

УДК 658.62
ББК 30.609
М 69

Рецензенты: Е. В. Рощина, канд. техн. наук, заведующий кафедрой товароведения продовольственных товаров Белорусского торгово-экономического университета потребительской кооперации;
Е. Г. Кикинева, канд. техн. наук, доцент кафедры товароведения непродовольственных товаров Белорусского торгово-экономического университета потребительской кооперации

Рекомендован к изданию научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации». Протокол № 2 от 8 декабря 2009 г.

Михалко, М. Н.

М 69 Безопасность товаров : курс лекций для студентов специальности 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров» специализации 1-25 01 09 02 «Товароведение и экспертиза непродовольственных товаров» / М. Н. Михалко. – Гомель : учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2010. – 104 с.
ISBN 978-985-461-787-9

**УДК 658.62
ББК 30.609**

ISBN 978-985-461-787-9

© Михалко М. Н., 2010

© Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2010

ВВЕДЕНИЕ

Курс лекций по дисциплине «Безопасность товаров» предназначен для студентов специальности «Товароведение и экспертиза товаров» специализации «Товароведение и экспертиза непродовольственных товаров». Принцип безопасности является наиболее значимым в товароведной деятельности и в работе товароведа-эксперта.

Целью данной дисциплины является изучение безопасности товаров, как основополагающего принципа товароведения, заключающегося в совокупности свойств и характеристик товара, при которых товар не является вредным и не представляет опасности для жизни, здоровья, наследственности, имущества потребителя и окружающей среды при обычных условиях использования, хранения, транспортировки и утилизации товара, так и обязательного потребительского свойства товара, рассматриваемого как риск или ущерб для потребителя, ограниченный допустимым уровнем.

В процессе изучения дисциплины «Безопасность товаров» студенты должны приобрести практические навыки в решении наиболее часто встречающихся в деятельности товароведа-эксперта вопросов, связанных с безопасностью товаров.

Предлагаемый курс лекций позволит получить представление о проблемах безопасности товаров и поможет ориентироваться в специальной литературе для дальнейшего углубления знаний, а также будет способствовать формированию у будущих специалистов научного мировоззрения в области безопасности товаров в процессе их производства, потребления и реализации.

1. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ»

Одним из важнейших факторов, определяющих состояние здоровья и качество жизни человека на современном этапе, является безопасность товаров. Обеспечение свойств безопасности товаров является наиболее значимой задачей в товароведной деятельности и в работе товароведа-эксперта.

Безопасность товара (работы, услуги) – совокупность свойств и характеристик товара (работы, услуги), при которых товар (работа, услуга) не является вредным и не представляет опасности для жизни, здоровья, наследственности, имущества потребителя и окружающей среды при обычных условиях использования, хранения, транспортировки и утилизации товара (результата работы).

Дисциплина «Безопасность товаров» является одной из основополагающих дисциплин формирования специалистов в области товароведения и экспертизы. Изучению данной дисциплины предшествуют курсы «Теоретические основы товароведения», «Химия», «Физика» и ряд других специальных общеобразовательных дисциплин. Безопасность товаров как раздел товароведения тесно связан со смежными науками: естественными, техническими, математическими (химией, биологией, физиологией, экологией, санитарией, гигиеной, микробиологией, математикой и др.) и общепрофильными дисциплинами (стандартизацией, квалиметрией, методами и средствами исследований).

Курс «Безопасность товаров» базируется на современных представлениях о безопасности товаров как основополагающем факторе обеспечения их качества.

Объектом дисциплины является безопасность товаров и методы их экспертизы.

Структуру дисциплины составляют:

1. Общие сведения о безопасности товаров (предмет и задачи дисциплины, сущность и нормативно-правовые основы безопасности товаров, техногенез и его влияние на экологию, основные виды безопасности потребительских товаров).

2. Безопасность непродовольственных товаров (химическая, радиационная, электрическая, магнитная, электромагнитная, термическая, противопожарная, механическая, шумовая, звуковая, вибрационная, санитарно-гигиеническая и экологическая безопасность, безопасность пластмасс и товаров на их основе, безопасность товаров бытовой химии, безопасность упаковки товаров, безопасность строительных товаров, безопасность швейно-трикотажных товаров, безопасность товаров детского ассортимента, безопасность парфюмерно-косметических товаров).

3. Технологический цикл товаров и средства товарной информации (нормы и контроль безопасности товаров на стадиях технологического цикла).

Целью преподавания дисциплины «Безопасность товаров» является изучение безопасности товаров, как основополагающего принципа товароведения, и формирование у будущих специалистов в области товароведения и экспертизы товаров научного мировоззрения в области безопасности товаров в процессе их производства, потребления и реализации.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие *задачи*:

1. Дать определение безопасности товаров как основополагающей характеристике потребительной стоимости товаров и основополагающего принципа товароведения.

2. Определить степень влияния техногенного загрязнения биосферы на экологию человека, потребительские свойства и безопасность товаров.

3. Изучить законодательные и технические нормативные правовые акты (ТНПА) по вопросам обеспечения требований к качеству и безопасности сырья и материалов непродовольственных товаров.

4. Приобрести знания по безопасности потребительских товаров, видам опасности и природе их происхождения.

5. Усвоить знания по вопросам качества и количественной характеристики товаров, технологического цикла товаров, контроля качества и количества товарных партий, идентификации товаров, формирующих и сохраняющих факторах качества, количества и безопасности товаров (упаковки, хранения, товарной обработки, реализации, послепродажного обслуживания, потребления и потери).

6. Сформировать практические навыки в области безопасности товаров.

7. Изучить свойства и показатели безопасности ассортимента товаров для анализа ассортиментной политики промышленной или торговой организации.

8. Изучить номенклатуру потребительских свойств и показатели безопасности товаров, оценку качества и безопасности товаров.

9. Обеспечить безопасность и качество товаров на различных этапах их жизненного цикла путем учета регламентирующих факторов и регулирования сохраняющих факторов.

10. Усвоить информационное обеспечение товародвижения от изготовителя до потребителя.

11. Установить причины нарушения безопасности товаров и разработать меры по их предупреждению. Дать товароведную характеристику безопасности конкретных товаров.

К *основным документам*, регламентирующим безопасность товаров, относятся:

- законодательные акты (Законы Республики Беларусь: «О защите прав потребителей», «О техническом нормировании и стандартизации», «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации», а также другие постановления и Указы Президента Республики Беларусь);

- ТНПА в области технического нормирования и стандартизации (технические регламенты, технические кодексы установившейся практики, стандарты, технические условия);

- другие виды технических нормативных правовых актов (санитарные нормы и правила, нормы и правила пожарной безопасности, гигиенические нормативы);

- документы об оценке соответствия и государственной гигиенической регистрации продукции («Перечень продукции, услуг, персонала и иных объектов оценки соответствия, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Республике Беларусь», сертификат соответствия, декларация о соответствии, удостоверение о государственной гигиенической регистрации и др.).

Документы направлены на регламентацию требований безопасности к товарам на всех этапах жизненного цикла.

2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТОВАРОВ. ВИДЫ ОПАСНОСТИ И ПРИРОДА ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Безопасность – состояние, при котором риск вреда или ущерба ограничен допустимым уровнем. Применительно к качеству потребительских товаров безопасность может быть определена как совокупность свойств и характеристик товара, при которых товар не является вредным и не представляет опасности для жизни, здоровья, наследственности, имущества потребителя и окружающей среды при обычных условиях использования, хранения, транспортировки и утилизации товара.

Безопасность – важнейшее свойство, которым должны обладать все потребительские товары. В отличие от других потребительских свойств (функциональных, эргономических, эстетических, свойств надежности), ухудшение или утрата которых приводит к потерям функционального или социального назначения, превышение допустимого уровня показателей безопасности переводит продукцию в категорию опасной. Опасная продукция подлежит уничтожению, а продукция, утратившая некоторые потребительские свойства (относящаяся к условно пригодной), может быть использована в промышленной переработке или ее утраченные свойства могут быть восстановлены после соответствующего исправления дефектов.

В зависимости от природы воздействий различают следующие *виды безопасности*:

- химическая;
- радиационная;
- механическая;
- электрическая, магнитная, электромагнитная;
- шумовая, звуковая, вибрационная;
- термическая;
- противопожарная;
- санитарно-гигиеническая;
- экологическая.

Химическая безопасность – отсутствие недопустимого риска, который может быть нанесен токсичными веществами жизни, здоровью и имуществу потребителей.

Вещества, влияющие на химическую безопасность товаров, подразделяются на следующие группы: токсичные элементы (соли тяжелых металлов), микотоксины, нитраты и нитриты, пестициды, антибиотики, гормональные препараты, высшие спирты и альдегиды, сложные эфиры, фурфурол и оксиметилфурфурол, мономеры, запрещенные пищевые добавки, красители для упаковки, запрещенные полимерные материалы (для конкретных товаров).

Токсичные элементы оказывают существенное влияние на безопасность товаров. По степени значимости их можно расположить следующим образом: мышьяк (As), ртуть (Hg), кадмий (Cd), свинец (Pb), медь (Cu), цинк (Zn), железо (Fe). Эти элементы учитываются при сертификации всех пищевых продуктов и подтверждении соответствия их показателям безопасности. Исключение составляет железо, предельно допустимые концентрации (ПДК) которого устанавливаются лишь для консервов в металлической таре, вина и виноматериалов.

Для непродовольственных товаров токсичные элементы также регламентируются: для стеклянной и керамической посуды определяется ПДК кадмия (Cd) и свинца (Pb), упаковочных материалов – свинца (Pb). Химическая безопасность стеклоизделий определяется видом стекла, видом и местонахождением декора. Безвредность керамической посуды оценивается по отсутствию надглазурного декора на поверхностях, контактирующих с пищей или напитками.

Токсичные элементы оказывают вредное воздействие на организм человека при попадании их внутрь (например, с пищевыми продуктами), а также при контакте с незащищенными частями тела. Превышение ПДК токсичных элементов может вызвать отравления разной степени тяжести, иногда даже со смертельным исходом.

Радиационная безопасность – отсутствие недопустимого риска, который может быть нанесен жизни, здоровью и имуществу потребителя радиоактивными элементами (изотопами) или ионизирующим излучением этих элементов.

В качестве показателей радиационной безопасности пищевых продуктов устанавливаются ПДК радиоактивных изотопов кобальта, цезия и стронция (Co^{60} , Cs^{90} , Sr), а также радионуклидов.

Из непродовольственных товаров наиболее опасны в радиационном отношении некоторые строительные материалы (асбест, цемент, асбестоцементные листы и др.), азотные минеральные удобрения, ювелирные изделия с драгоценными и полудрагоценными камнями ряда месторождений. Сведения о радиационном неблагополучии других непродовольственных товаров отсутствуют.

Механическая безопасность заключается в отсутствии недопустимого риска для жизни, здоровья и имущества потребителей, который может быть нанесен вследствие различных механических воздействий (ударов, трения, проколов, деформации и т. п.).

Показатель механической безопасности устанавливается в основном для непродовольственных товаров: одежды, обуви (коэффициент толщины швов – для чулочно-носочных изделий, требования к швам и срезам – для бельевых швейных изделий, величина деформации подноски и задника – для обуви), автомеханических средств (наличие ремней безопасности, амортизаторов, отсутствие в салоне и на кузове выступающих деталей), стеклянной и керамической посуды (при разрушении изделий могут образовываться осколки с режущими кромками). Для пищевых продуктов механическая безопасность не нормируется.

Электрическая, магнитная и электромагнитная безопасность – отсутствие недопустимого риска, который может быть нанесен воз-

действием электрических, магнитных и электромагнитных полей при эксплуатации сложнотехнических товаров.

Эти виды безопасности присущи только электротоварам, при включении которых в источники электрического тока создаются электрические, магнитные и электромагнитные поля различной частоты и мощности. Эти поля оказывают негативное воздействие на организм человека, если нарушаются допустимые уровни.

Степень воздействия электрических и электромагнитных полей на организм человека зависит от вида и марки электротоваров, продолжительности их работы и соблюдения правил эксплуатации. К бытовым приборам, создающим наиболее сильные электрические и электромагнитные поля, относятся СВЧ-печи и телевизоры, особенно цветные.

Шумовая, звуковая, вибрационная безопасность – отсутствие недопустимого риска, наносимого потребителю воздействием повышенных шумов, звуков, вибрации.

Шум – это беспорядочное сочетание звуков различной частоты и интенсивности, возникающих при механических колебаниях в твердых, жидких и газообразных средах. Шум отрицательно влияет на центральную нервную и сердечно-сосудистую системы. Длительное воздействие шума снижает остроту слуха и зрения, повышает кровяное давление, утомляет центральную нервную систему. Источниками производственного шума являются машины, оборудование, инструмент. Среди непродовольственных товаров шум при работе могут вызывать стиральные машины, пылесосы, холодильники, фены. Так, максимальный уровень шумов наблюдается при высоких скоростях вращения барабана стиральной машины. Данный показатель должен быть не выше 60 дБ. Уровень шума пылесосов при работе должен быть не более 70 дБ.

Причинами возникновения шума являются механические, аэродинамические и электрические явления, определяемые конструктивными и технологическими особенностями товаров, а также условиями эксплуатации. Для уменьшения *механического* шума необходимо своевременно проводить ремонт, соблюдать правила эксплуатации приборов (своевременное размораживание холодильника и т. п.). Снижения *аэродинамического* шума можно добиться уменьшением скорости газового потока, улучшением аэродинамики конструкции, звукоизоляции и установкой глушителей. *Электромагнитные* шумы снижают конструктивными изменениями в электрических машинах.

Широкое применение получили методы снижения шума на пути его распространения посредством установки звукоизолирующих и

звукопоглощающих преград в виде экранов, перегородок, кожухов и кабин. Физическая сущность звукоизолирующих преград состоит в том, что наибольшая часть звуковой энергии отражается от специально выполненных массивных ограждений из плотных твердых материалов (металла, дерева, пластмассы, бетона и др.) и только незначительная часть проникает через ограждение. Уменьшение шума в звукопоглощающих преградах обусловлено переходом колебательной энергии в тепловую благодаря внутреннему трению в звукопоглощающих материалах. Хорошие звукопоглощающие свойства имеют и пористые материалы (минеральный войлок, стекловата и др.).

Средствами индивидуальной защиты от шума являются вкладыши, наушники и шлемофоны. Их изготавливают из каучука, эластичной пластмассы, резины, эбонита и ультратонкого волокна. Они позволяют снизить уровень звукового давления на 10–15 дБ.

Для борьбы с *вибрацией* машин и оборудования и защиты от вибрации используют различные методы. Борьба с вибрацией в источнике возникновения связана с установлением причин появления механических колебаний и их устранением (например, замена кривошипных механизмов равномерно вращающимися, тщательный подбор зубчатых передач, балансировка вращающихся масс и др.). Например, предотвращение вибрации стиральных машин достигается правильным выбором места установки и выравниванием машины. Поверхность, на которую устанавливается стиральная машина, должна быть твердой и гладкой. На мягкие напольные покрытия (ковровые покрытия или покрытия на пенопласте) машину устанавливать нельзя. Стиральная машина должна устойчиво стоять на полу и не качаться. Машину следует выровнять со всех сторон с помощью регулируемых по высоте ножек.

Термическая безопасность – отсутствие недопустимого риска, наносимого потребителю воздействием высоких температур при эксплуатации и потреблении товаров.

Термической безопасностью должны обладать нагревательные приборы. Ее необходимо также обеспечивать при подаче и реализации готовых пищевых продуктов в горячем состоянии.

Противопожарная безопасность заключается в отсутствии недопустимого риска для жизни, здоровья и имущества потребителей при хранении и эксплуатации товаров в результате их возгорания или самовозгорания.

Этот вид безопасности касается в большей степени непродовольственных товаров, хотя при несоблюдении правил пожарной безопасности гореть могут почти все потребительские товары, в том

числе и продукты питания.

Однако наибольшей возгораемостью при хранении отличаются такие виды товаров, как этиловый спирт, нефтепродукты, лаки, краски, растворители, фото- и кино товары, которые нельзя хранить вблизи отопительных приборов, открытых источников пламени или при доступе солнечного света.

Обеспечение противопожарной безопасности имеет важное значение при эксплуатации бытовых электрических приборов, автомобилей, электрооборудования, телевизоров, радиоприемников и т. п. Применение новых технологий получения телевизионного изображения, различных систем защиты, отключающих телевизор от электрической сети при больших колебаниях напряжения и по окончании трансляции телепередач (таймер «сна» (sleep timer), позволяющий задать время работы телевизора), функция child lock (защиты от детей), блокирующая включение телевизора или изменение режимов его эксплуатации), значительно улучшило безопасность эксплуатации телевизоров.

Повышенной способностью к горению также отличаются строительные материалы; изделия из дерева, полимерных материалов, бумаги, картона; одежда и обувь; пищевые продукты (растительные масла, пищевые жиры). Особо следует выделить зернопродукты и некоторые овощи (лук, чеснок), которые могут самосогреваться за счет физиологического тепла, выделяемого при дыхании.

Несмотря на повышенную пожарную опасность многих потребительских товаров только для отдельных изделий предусмотрены определенные меры безопасности в виде предупредительных надписей на маркировке (например, на лакокрасочных изделиях, фото- пленке, лаках для волос и др.). Обеспечение пожарной безопасности других товаров сводится к общим правилам противопожарной охраны складов, подсобных помещений, торговых залов.

В настоящее время актуальна проблема определения степени пожарной безопасности многих товаров и условий, необходимых для ее обеспечения. Такая информация должна быть доведена до потребителей с помощью маркировки и эксплуатационных документов, а до торговых работников – с помощью законодательных документов и соответствующих ТНПА.

Санитарно-гигиеническая безопасность – отсутствие недопустимого риска, который может возникнуть при различного рода биоповреждениях потребительских товаров.

К биоповреждениям относятся микробиологические и зоологические повреждения.

Микробиологические повреждения (заболевания) вызывают разно-

образные микроорганизмы. Различают бактериальные и грибковые заболевания, являющиеся наиболее распространенными причинами, по которым пищевые продукты утрачивают санитарно-гигиеническую безопасность. При этом в продуктах накапливаются токсические вещества (микротоксины – при плесневении, трупные и иные яды – при гниении, а также токсины ботулинуса, сальмонеллы, стафилококка, кишечной палочки и др.), которые вызывают отравления разной степени, иногда с летальным исходом.

Микробиологические повреждения непродовольственных товаров встречаются реже, в основном это плесневение тканей, кожи, мехов и изделий из них.

Биоповреждения второй группы следует назвать *зоологическими*, так как их вызывают различные представители животного мира (насекомые, грызуны, птицы). Результат таких биоповреждений – не только количественные потери вследствие поедания части товаров животными, нарушения их целостности, но и утрата безопасности, поскольку поврежденные товары загрязняются экскрементами насекомых, грызунов, птиц и могут инфицироваться патогенными микроорганизмами, вызывающими такие болезни, как ящур, сибирская язва, чума, холера, псевдотуберкулез и др.

Насекомые наиболее часто повреждают пищевые продукты. При этом наибольший урон наносят вредители хлебных запасов (клещи, долгоносик, хрущак, амбарная моль, мукоеды), сельскохозяйственные вредители плодоовощных товаров (плодожорки, проволочник, щитовка, совка, морковная муха, клещи и нематоды), а также вредители шоколадных изделий (шоколадная муха), сыра (сырная муха) и др.

Непродовольственные товары реже поражаются насекомыми и грызунами, в основном это изделия из шерсти и меха (платяная моль). Возможны также повреждения многих товаров тараканами, которые всеядны и питаются не только пищевыми продуктами, но и бумагой, кожей, тканями.

К всеядным относятся и мелкие грызуны (мыши и крысы), которые поедают любые доступные им продукты питания, прогрызая при этом даже полимерную упаковку. При отсутствии продуктов они могут питаться кожей, мехами и тканями.

Птицы (голуби, воробьи, вороны) чаще повреждают сельскохозяйственное сырье в период его выращивания. В торговлю могут попасть неотсортированные и непереработанные пищевые продукты, поврежденные птицами. Кроме того, возможно проникновение птиц в склады и торговые залы магазинов через вентиляционные каналы, открытые двери и окна. При этом птицы повреждают бумажную, а иногда и тканевую упаковку и поедают продукты питания (в основ-

ном зерновые, но иногда мясные и рыбные товары).

Экологическая безопасность заключается в отсутствии недопустимого риска, который может быть нанесен окружающей среде при использовании, хранении, транспортировке и утилизации товара.

3. ХИМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. КЛАССЫ ОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Химические элементы в жизнедеятельности человека. Известно мнение о том, что в организме человека можно обнаружить практически все элементы периодической системы Д. И. Менделеева.

Химические элементы проявляют биологическую активность в выполнении той или иной жизненно важной функции организма человека.

Прежде всего, нужно указать 6 наиболее значимых элементов, атомы которых входят в состав белков и нуклеиновых кислот: углерод (С), водород (Н), азот (N), кислород (О), фосфор (Р) и сера (S). Далее следует выделить 12 элементов, роль и значение которых для жизнедеятельности человека широко известны: хлор (Cl), йод (I), натрий (Na), калий (K), магний (Mg), кальций (Ca), марганец (Mn), железо (Fe), кобальт (Co), медь (Cu), цинк (Zn) и молибден (Mo). В научной литературе имеются указания на проявление биологической активности ванадия (V), хрома (Cr), никеля (Ni) и кадмия (Cd).

Экспериментально установлено, что в организме человека металлы составляют около 3% (от общей массы). Если принять массу человека за 70 кг, то на долю металлов приходится 2,1 кг. Масса отдельных металлов в организме человека составляет: Ca – 1 700 г, K – 250, Na – 70, Mg – 42, Fe – 5, Zn – 3 г. Остальное приходится на микроэлементы и макроэлементы (если концентрация элемента в организме превышает $10^{-2}\%$, то его считают макроэлементом; микроэлементы находятся в организме в концентрациях 10^{-3} – $10^{-5}\%$). К макроэлементам относятся такие химические элементы, как Ca, Mg, Na, K, P, S и Cl.

Концентрация элемента в организме человека имеет весьма существенное значение. Недостаток или избыток элементов вызывает различные заболевания.

Вещества, загрязняющие окружающую среду. Среди более чем 7 000 химических соединений, загрязняющих окружающую среду в результате промышленного производства, имеются токсичные, мутагенные и канцерогенные вещества.

Количество вредных веществ и соединений, используемых человеком или являющихся побочными продуктами производства, посто-

янно растет. Список загрязнителей окружающей среды ежегодно растет. Наиболее токсичными являются химические соединения: ионы тяжелых металлов (ртути, свинца, хрома (VI), кадмия, меди, никеля, цинка), оксиды азота и серы, бенз(а)перен, диоксины и др.

Основными источниками загрязнения окружающей среды является ряд отраслей: энергетика (CO₂, SO₂, оксиды азота, зола), металлургия, в частности гальванотехника (отходящие газы, соединения тяжелых металлов, сульфаты, шлаки, кислоты, щелочи, зола), транспорт, в частности автомобильный (CO, CO₂, оксиды азота, свинец), угле- и нефтепереработка, сельское хозяйство (аммиак, пестициды), химическая промышленность и др.

Уровни загрязнения окружающей среды обязательно контролируются по предельно допустимым концентрациям с целью предотвращения вредных воздействий на человека.

Чужеродные вещества, поступающие в человеческий организм с пищевыми продуктами и имеющие высокую токсичность, называют *ксенобиотиками*. К ним относятся металлические загрязнения (Hg, Pb, Cd, As, Sn, Zn, Cu и др.), радионуклиды, пестициды и их метаболиты, нитраты, нитриты и нитроазосоединения, полициклические ароматические и хлорсодержащие углеводороды, диоксины и диоксиноподобные вещества, метаболиты микроорганизмов, развивающиеся в пищевой продукции.

Классификация химических веществ. Лимитирующий показатель вредности веществ включает три характеристики:

- относительную токсичность вещества;
- способность к аккумуляции;
- устойчивость к распаду.

Относительная токсичность вещества определяется как летальная концентрация вещества, приводящая к гибели 50% особей (ЛК₅₀) за определенный период воздействия (96–120 ч).

По относительной токсичности вещества делят на 6 групп (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация веществ по показателю относительной токсичности

Группа	Токсичность	ЛК ₅₀ , мг/л	ПДК, мг/л	ЛК ₅₀ /ПДК
1-я	Особо высокая	>0,01	<0,0001	>100
2-я	Высокая	1,0–0,01	0,01–0,0001	100
3-я	Средняя	10–1,0	0,1–0,01	>50
4-я	Умеренная	100–10	10–0,1	>10
5-я	Малая	1000–100	200–10	>5
6-я	Очень малая	>1000	>200	5

Способность к аккумуляции характеризуется коэффициентом аккумуляции ($K_{ак}$) – отношением концентрации вредного вещества в объекте или живом организме к концентрации этого же вещества в среде (или пище) в равновесном состоянии.

По способности к аккумуляции вещества делят на 5 групп (таблица 2).

Таблица 2 – Классификация веществ по способности к аккумуляции

Группа	Аккумуляция	$K_{ак}$
1-я	Сверхвысокая	>1000
2-я	Выраженная (высокая)	1000–201
3-я	Умеренная	200–51
4-я	Слабовыраженная	50–1,1
5-я	Отсутствует	1,0 и <

Устойчивость к распаду характеризуется временем снижения концентрации вещества в 20 раз – τ_{95} , сут. По устойчивости к распаду с учетом температурного фактора вещества делят на 6 групп (таблица 3).

Таблица 3 – Классификация веществ по устойчивости к распаду

Группа	Стабильность	τ_{95} , суток	
		$t = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$
1-я	Малая	>10	До 20
2-я	Умеренная	11–20	20–30
3-я	Средняя	21–110	31–190
4-я	Высокая	111–340	191–560
5-я	Очень высокая	341–690	561–1100
6-я	Сверхвысокая	>690	>1100

С учетом степени токсичности загрязнителя, его аккумулятивности и стабильности выделяют 4 класса опасности веществ (таблица 4).

Таблица 4 – Классы опасности загрязняющих веществ

Класс опасности	Название класса	Характеристика класса
1-й	Чрезвычайно опасные (особо опасные вещества)	Ксенобиотики, ПДК $< 10^{-5}$ мг/л, $\tau_{95} > 180$ сут.
2-й	Высокоопасные вещества	Ксенобиотики, Pb, As, CCl_4 , CHCl_3 , ПДК = 10^{-4} – 10^{-5} мг/л, $\tau_{95} = 60$ –180 сут.
3-й	Умеренно опасные вещества	Ксенобиотики и природные вещества (H_2S , S^{2-}), ПДК = 10^{-3} – 10^{-4} мг/л, $\tau_{95} = 95$ –10 сут.
4-й	Малоопасные вещества	В основном природные вещества,

	ПДК > 0,01 мг/л, $\tau_{95} = 10$ сут.
--	--

Предельно допустимая концентрация – это максимальная концентрация примесей, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него или окружающую среду вредного воздействия.

Установлены ПДК вредных паров, газов и аэрозолей (пыли) в воздухе производственных помещений (таблица 5).

Таблица 5 – ПДК паров, газов и пыли в воздухе рабочей зоны

Виды	Норма, мг/м ³
<i>Пары и газы</i>	
Аммиак	20
Ацетон	200
Бензин-растворитель (в пересчете на углерод)	300
Метанол	50
Этанол	1000
Сернистый ангидрид	10
Сероводород	10
Углекислый газ	30
<i>Аэрозоли (пыли)</i>	
Пыль растительного и животного происхождения с примесью SiO ₂ :	
более 10%	2
от 7 до 10%	4
менее 2%	6

ПДК основных загрязнителей воздуха по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) представлены в таблице 6.

Таблица 6 – ПДК основных загрязнителей воздуха

Загрязнители	ПДК, мг/м ³	Время экспозиции
Оксид углерода	100	15 мин
	60	30 мин
Озон	0,15	60 мин
Диоксид серы	0,50	10 мин
	0,35	60 мин
Диоксид азота	0,40	60 мин
	0,15	24 ч
Формальдегид	0,10	30 мин
Стирол	0,80	24 ч
Кадмий	1–5	1 год
Свинец	0,0005	1 год

Ртуть	0,0010	1 год
-------	--------	-------

Для ряда товаров (например, пластмассовых изделий, окрашенных текстильных материалов и др.) регламентируется *допустимый уровень миграции красителей* (прочность окраски при трении).

Часто это определяется в процессе санитарно-химических испытаний, чтобы не допустить в состав пластмассы, предназначенной для изделий пищевого назначения, физиологически вредных составных частей (остатков некоторых мономеров, катализаторов, пластификаторов, красителей и стабилизаторов).

Миграция красителя окрашенных пластмассовых изделий проверяется 5-кратной протиркой изделий белой хлопчатобумажной тканью или ватным тампоном, смоченными водой, температура которой +30...+40 °С. При этом на ткани или ватном тампоне не должно остаться следов красителей.

Устойчивость окраски текстильных материалов (тканей) определяют как по степени посветления первоначальной окраски, так и по степени закрашивания белого материала (обычно отбеленной хлопчатобумажной ткани миткаль), подвергнутого трению на специальном приборе.

Сильнодействующие ядовитые вещества. Нужно отметить, что в организм человека яды могут попасть в процессе его профессиональной деятельности, при нарушении условий труда и техники безопасности. В малых количествах яды могут быть полезны человеку, и поэтому они применяются в медицине.

Яды также используются в производстве средств для борьбы с грызунами, вредными насекомыми и уничтожения вредных растений (сорняков). В большинстве случаев они представляют опасность для жизни человека, поэтому при их использовании и хранении следует применять соответствующие меры предосторожности. Необходимо знать симптомы отравления ядами и методы оказания первой помощи.

Наиболее известными ядами являются мышьяк, сулема, цианистый калий.

Мышьяк попадает в организм человека чаще всего не в элементной форме, а в виде соединений. Соединения мышьяка вызывают увеличение проницаемости сосудистых стенок и паралич капилляров, нарушают обмен веществ и функций нервной системы. Хроническое отравление мышьяком (при поступлении в организм в малых дозах, но в течение длительного времени) проявляется в раздражении слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей. Появляется непроходящий насморк, кашель, конъюнктивит, кровохарканье. При длительном воздействии мышьяк может вызывать образование злокачественных опухолей. При остром отравлении, т. е. при попадании

мышьяка в желудок в большой дозе, появляются металлический привкус во рту, затрудненное глотание, рвота и понос. При оказании помощи в случаях отравления мышьяком проводят промывание желудка теплой водой и взвесью в воде оксида магния (магнезии), вводят *антидоты* (вещества, устраняющие последствия воздействия ядов на биологические структуры и инактивирующие яды посредством химической реакции) и немедленно госпитализируют.

Сулема (хлорид ртути HgCl_2). При комнатных температурах ртуть – легкоподвижная жидкость. Пары ртути чрезвычайно ядовиты. Так как ртуть содержится в медицинских термометрах, то с нею человек может столкнуться в домашних условиях. Характерными признаками ртутного отравления являются слюнотечение, покраснение десен, размягчение зубов, головная боль, нарушение пищеварения, дрожание рук и головы. При слабом отравлении появляется вялость, бессонница, ослабление памяти. Ядовитое действие сулемы проявляется в некрозе (омертвлении) почек и слизистой оболочки кишечника, в результате почки теряют способность выделять продукты жизнедеятельности организма. Лечение при отравлении ртутью включает покой, прием антидотов и витаминов. Рекомендуется принимать яичный белок и молоко.

Цианистый калий (цианид калия, KCN) – соль синильной кислоты HCN. В небольших количествах синильная кислота встречается в растениях (горький миндаль, ядра персика, абрикоса, вишни и др.). Клинические наблюдения показали, что отравление со смертельным исходом наступает после употребления около 100 очищенных ядер абрикосов. При остром отравлении синильной кислотой происходит потеря сознания, наступает паралич дыхания и сердца. На начальной стадии отравления человек испытывает головокружение, ощущает давление во лбу, острую головную боль, учащенное дыхание и сердцебиение. Первая помощь при отравлении – доступ свежего воздуха, кислородное дыхание, тепло. В качестве противоядий используют сесоросодержащие соединения.

4. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ

Радиационный фон и источники ионизирующих излучений.

Радиация (от лат. *radiate* – испускать лучи) – излучение, распространение энергии в форме волн или частиц. Свет, ультрафиолетовые лучи, инфракрасное тепловое излучение, микроволны, радиоволны представляют собой разновидность радиации. Часть излучений получила название ионизирующих, благодаря своей способности вызы-

вать ионизацию атомов и молекул в облучаемом веществе.

Ионизирующее излучение – излучение, взаимодействие которого со средой приводит к образованию ионов разных знаков. Ионизирующее облучение объединяет разные по своей физической природе виды излучений. Среди них выделяют α -излучение, β -излучение, γ -излучение, нейронное, электромагнитное и рентгеновское излучения.

Под **радиационным фоном** принято понимать ионизирующие излучения от природных (естественных) источников космического и земного происхождения, а также от искусственных радионуклидов, рассеянных в биосфере в результате деятельности человека.

Естественный радиационный фон (ЕРФ) является основным компонентом радиационного фона. Источниками ЕРФ являются ионизирующие излучения, которые действуют на человека на поверхности Земли от внешних естественных источников неземного происхождения (космических излучений), внешних естественных источников земного происхождения (присутствующих в земной коре, воде, воздухе), а также от внутренних источников (т. е. радионуклидов естественного происхождения, которые содержатся в организме человека).

Космическое излучение – это ионизирующее излучение, непрерывно падающее на поверхность Земли из мирового пространства и образующееся в земной атмосфере в результате взаимодействия излучения с атомами воздуха. Первичное космическое излучение представляет собой поток элементарных частиц, которые приходят на земную поверхность из всемирного пространства. Оно образуется вследствие извержения и испарения материи с поверхности звезд и туманностей космического пространства и состоит из протонов, α -частиц, ядер атомов лития, бериллия, бора, углерода, азота, кислорода и др. При взаимодействии космических частиц с атомами элементов, находящихся в атмосфере, возникает вторичное космическое излучение. Оно состоит из мезонов, электронов, позитронов, протонов, нейтронов, γ -квантов, т. е. практически всех известных в настоящее время частиц.

Внешними источниками радиации земного происхождения являются более 60 естественных радионуклидов, находящихся в биосфере Земли. В земной коре естественные радионуклиды могут быть более или менее рассеяны или сконцентрированы в виде месторождений.

Радионуклиды земного происхождения делят на 2 группы. К первой группе относятся элементы, образующие три радиоактивных семейства, – урана, тория, актиноурана и продукты их распада; ко второй группе – радионуклиды, не входящие в радиоактивные семейства (11 долгоживущих радионуклидов: калий-40, кальций-48, рубидий-87 и др.). Наиболее распространенными в земной коре являются уран, торий и рубидий. Например, общее количество урана на Земле значи-

тельно больше, чем серебра или ртути.

Основными компонентами, составляющими *искусственный радиационный фон* (ИРФ), являются:

- глобальные выпадения искусственных радионуклидов, связанные с испытанием ядерного оружия;
- загрязнения локального, регионального и глобального характера, обусловленные неаварийными выбросами АЭС и радиоактивными отходами, а также при авариях на АЭС;
- загрязнения окружающей среды при работе предприятий урановой промышленности;
- использование открытых источников ионизирующих излучений в промышленном производстве, сельском хозяйстве, научно-исследовательских учреждениях, медицине, археологии, геологии и других отраслях.

Так, широкое применение радионуклиды получили в медицине. С их помощью диагностируют состояние отдельных органов: печени, легких, щитовидной железы и др. Их используют для диагностики и лечения опухолей.

Нашли применение радионуклиды и в сельском хозяйстве. Облучение семян повышает их всхожесть и урожайность. Применяют излучения также для дезинфекции зерна, консервации сельхозпродуктов.

Ионизирующее излучение используется практически во всех сферах жизнедеятельности человека. Это обуславливает дополнительную дозу к фоновому облучению людей. Если естественная составляющая эффективной дозы за счет радиационного фона имеет величину порядка 1,0–2,0 мЗв/год, то искусственная антропогенная составляющая добавляет порядка 1,5–3,0 мЗв/год, т. е. практически удваивает облучение людей (таблица 7).

Таблица 7 – **Эффективные дозы радиационного воздействия на население России (на 1 жителя страны) в 1992 г.**

Источники облучения	Эффективная доза, мЗв/год
Естественный радиационный фон	1,0
Строительные материалы (пребывание в зданиях)	1,4
Медицинские рентгенологические исследования	2,8
Ядерная энергетика и промышленность	0,002
Авария на ЧАЭС: на территории Гомельской области	0,1 0,35
Глобальные выпадения в результате испытания ядерного оружия	0,002
Остальные (просмотр цветного телевизора и др.)	0,002

Всего	5,3
-------	-----

Из таблицы 7 видно, что источниками облучения среди непродовольственных товаров являются строительные материалы. Они создают существенную часть антропогенной составляющей облучения человека 1,4 мЗв/год (см. тему «Безопасность строительных и мебельных товаров»). Кроме того, среди остальных источников облучения, эффективная доза которых составляет 0,002 мЗв/год, можно отметить воздействие таких непродовольственных товаров, как цветные телевизоры, азотные минеральные удобрения, ювелирные изделия с драгоценными и полудрагоценными камнями некоторых месторождений.

Характеристика основных естественных и искусственных радионуклидов. *Уран.* Природный уран состоит из смеси трех изотопов: урана-234, урана-235, урана-238. Искусственные радиоактивные изотопы – с массовыми числами 227–240. Период полураспада урана-235 – $7 \cdot 10^8$ лет, урана-238 – $4,5 \cdot 10^9$ лет. При распаде урана испускаются α - и β -излучения, а также γ -кванты. Проникает уран в организм человека разными путями, в том числе и через кожу. Растворимые соединения быстро всасываются в кровь и разносятся по органам и тканям, накапливаясь в почках, печени, селезенке. Биологический период полувыведения из легких – 118–150 суток, скелета – 450 суток. За счет урана и продуктов его распада годовая эквивалентная доза составляет 1,34 мЗв.

Торий. Торий-232 – инертный газ. Продукты его распада – твердые радиоактивные вещества. Период полураспада – $1,4 \cdot 10^{10}$ лет. При превращениях тория и продуктов его распада выделяются α - и β -частицы, а также γ -кванты. В организм он поступает через легкие, желудочно-кишечный тракт, кожу. Накапливается в костном мозге, селезенке. Биологический период полувыведения тория из большинства органов – 700 суток, скелета – 68 лет.

Радий. Радий-226 является важнейшим радиоактивным продуктом распада урана-238. Период его полураспада – 1 622 года. Это серебристо-белый металл. Широко применяется в медицине в качестве источника α -частиц при лучевой терапии. Поступает радий в организм через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт и кожу. Биологический период полувыведения из костей около 17 лет, легких – 180 дней, из других органов он выводится в первые двое суток. Попадая в организм человека, радий вызывает повреждение костной ткани, красного костного мозга, что приводит к нарушению состава крови, переломам, образованию и развитию опухолей. В течение 1 суток 1 г

радия дает при распаде 1 мм³ радона.

Радон. Радон-222 – бесцветный инертный газ, без запаха. Он является α -излучателем и продуктом распада урана и тория, легко проникает в окружающую среду, хорошо растворяется в воде. Период полураспада – 3,83 суток. Радон образуется в месторождениях урана, радиоактивных рудах, содержится в газе, грунтовых водах. Может выходить и по трещинам горных пород. В плоховентилируемых шахтах, рудниках его концентрация может достигать больших величин. В атмосферу поступает при вулканической деятельности, производстве фосфатов, работе геотермальных энергетических станций. Радон встречается во многих строительных материалах.

В жилые дома радон попадает вместе с водой, природным газом или накапливается в результате выделения из строительных материалов каменных и бетонных зданий. Радон накапливается в закрытых, непрветриваемых помещениях. Следовательно, одной из мер, способной снизить его воздействие на организм человека, является регулярное проветривание помещений и подвалов, а также кипячение воды, взятой из открытых водоемов.

В лечебных целях радионуклид применяется в виде радоновых ванн при лечении заболеваний суставов, костей, периферической нервной системы, хронических гинекологических заболеваний. Используется также он в виде ингаляций и орошений. В организм поступает в основном через органы дыхания. Период полувыведения из организма в пределах суток. Радон дает $\frac{3}{4}$ годовой эквивалентной дозы земных источников облучения и около $\frac{1}{2}$ дозы от всех естественных источников радиации.

Стронций. Стронций-90 – серебристо-белый металл, легкий, ковкий, пластичный. Является β -излучающим элементом с периодом полураспада 28,1 года. Стронция много в зерне, молоке, зелени и других растениях. Основная часть этого элемента накапливается в костях, в большей степени – костях растущего организма. Период биологического полувыведения составляет около 20 лет. Вследствие этого стронций-90 является более опасным радионуклидом по сравнению с цезием-137 и приводит к различным видам заболеваний.

Плутоний. Плутоний-239 является α -излучателем. Обладает также и слабым γ -излучением. Металл серого цвета. Период полураспада – 24 400 лет. Особенно опасен он при попадании в органы дыхания, желудочно-кишечный тракт и на кожу. При дефиците кальция плутоний избирательно накапливается в костях. При попадании в кровь задерживается в печени. Как и стронций-90, плутоний очень трудно

выводится из организма. (Плутоний-239 выпал в Брагинском, Светлогорском и Рогаческом районах Гомельской области). Вследствие того, что плутоний-239 является α -излучателем, то при попадании в организм человека вызывает лейкемию, рак печени, молочной железы и другие заболевания.

Цезий. Цезий-137 – щелочной металл серебристо-белого цвета, мягкий, тягучий. В воздухе мгновенно воспламеняется. В почвах, бедных калием, он прочно закрепляется, а в почвах, богатых органикой, хорошо усваивается корневой системой, легко распространяется в самих растениях. Цезия много в зерне, стеблях картофеля, зелени и других растениях. Накапливается в организме человека и животных. В организм человека он поступает через желудочно-кишечный тракт и свободно циркулирует по всему телу. Основная часть этого элемента накапливается в мышцах. Период биологического выведения из организма взрослого человека составляет около 3 месяцев, у детей – от 20 до 50 суток. Цезий-137 – β -излучатель. Период полураспада – 30,2 года.

При попадании в организм приводит к заболеваниям органов дыхания и нервной системы, вызывает подавление системы кроветворения, провоцирует заболевания сердечно-сосудистой и костно-мышечной систем, а также органов пищеварения и эндокринной системы. Иногда может привести к злокачественным новообразованиям.

Калий. Калий-40 – серебристо-белый металл. В свободном виде не встречается (химически активен). Период полураспада калия – $1,32 \cdot 10^9$ лет. При распаде излучает β -частицы. Является типичным биологическим элементом. Потребность человека в калии – 2–3 мг на кг веса в сутки. Много калия содержится в картофеле, свекле, помидорах. В организме всасывается 100% поступившего калия. Распределяется он равномерно по всем органам, значительно больше – в печени и селезенке. Период полувыведения около 60 суток.

Йод. Йод-131 образуется в реакциях деления урана и плутония, а также при облучении теллура нейтронами. Период полураспада – 8,05 дней. Поступает в организм через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт (всасывается 100% поступившего йода) и кожу. Накапливается в основном в щитовидной железе. Распадаясь, йод выделяет β -частицу и 2 γ -кванта. Период полувыведения из щитовидной железы составляет 138 дней, из других органов – 10–15 суток.

Безопасные дозы радиоактивных веществ. Впервые мысль о необходимости ограничения облучения высказал в 1902 г. английский ученый В. Роллинз, который предложил принять в качестве безопасной дозу, вызывающую почернение применявшейся в то время

фотоэмульсии, что соответствовало 10 Р/сут или 3 130 Р/год.

На первых этапах разработки предельно допустимых доз облучения рассматривалась опасность облучения лиц, непосредственно работающих с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений. В дальнейшем главное внимание стало уделяться вопросам радиационной безопасности следующих поколений человека.

Гигиенические нормы и регламенты, призванные ограждать человека от воздействия опасных уровней излучений, составляют весьма сложную систему норм радиационной безопасности. Одна из главных ее особенностей заключается в том, что при нормировании излучений радиационная гигиена исходит из того, что абсолютно безопасных уровней облучения нет.

Основными документами, регламентирующими действие ионизирующих излучений, являются:

- Закон Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения» от 5 января 1998 г.;
- Нормы радиационной безопасности (НРБ-2000), принятые 25 января 2000 г.;
- ОСП 72/87 «Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений».

Закон «О радиационной безопасности населения» определяет основы правового регулирования в области обеспечения радиационной безопасности населения, направлен на создание условий, обеспечивающих охрану жизни и здоровья людей от вредного воздействия ионизирующего излучения.

В соответствии с вышеперечисленными документами основными *принципами обеспечения радиационной безопасности* являются:

1. Принцип нормирования – непревышение допустимых пределов индивидуальных доз граждан от всех источников ионизирующего излучения.

2. Принцип обоснования – запрещение всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного превышающим естественный радиационный фон облучением.

3. Принцип оптимизации – поддержание на предельно низком уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника ионизирующего облучения.

В Законе «О радиационной безопасности населения» устанавливаются основные гигиенические нормативы (допустимые пределы доз) облучения на территории Республики Беларусь в результате воздействия источников ионизирующего излучения. Их значения приведены в нормах радиационной безопасности – НРБ-2000.

НРБ-2000 устанавливают две категории облучаемых лиц:

- персонал, профессиональные работники, непосредственно контактирующие с источниками ионизирующих излучений, или лица, которые по роду своей деятельности могут подвергаться облучению;
- население страны, включая лиц из персонала вне сферы и условий их деятельности.

Для категорий облучаемых лиц устанавливаются три класса нормативов:

1. Основные пределы доз (ПД).

2. Допустимые уровни многофакторного воздействия (для одного радионуклида или одного вида внешнего облучения), являющиеся производными от ПД (пределы годового поступления, среднегодовые допустимые удельные активности и др.).

3. Контрольные уровни (дозы активности, плотности потоков и др.).

Предел дозы – величина эффективной или эквивалентной дозы техногенного облучения, которая не должна превышать в условиях нормальной работы.

Эквивалентная доза – это произведение поглощенной дозы излучения в биологической ткани на коэффициент качества этого излучения в данной биологической ткани. Единицей эквивалентной дозы в системе измерения является зиверт (Зв).

Эффективная эквивалентная доза – это эквивалентная доза, умноженная на коэффициент радиационного риска, учитывающий разную чувствительность различных тканей к облучению. Единицами измерения эффективной эквивалентной дозы являются зиверт и бэр.

Пределы доз облучения приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Пределы доз облучения

Нормируемые величины	Предел дозы	
	Персонал	Население
Эффективная доза	20 мЗв/год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв/год	1 мЗв/год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв/год
Эквивалентная доза		

за год:		
в хрусталике глаза	150 мЗв	15 мЗв
в коже	500 мЗв	50 мЗв
в кистях и стопах	500 мЗв	50 мЗв

Показатели основных пределов доз не учитывают дозы от природного и медицинского облучения, а также дозы вследствие радиационных аварий.

Радиационный контроль сырья для производства товаров народного потребления. Экологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС значительно осложнили решение сырьевой проблемы в Республике Беларусь. Важнейшей мерой обеспечения радиационной безопасности товаров является радиационный контроль сырья. Применительно к непродовольственным товарам радиационный контроль требуется натуральным кожам при выработке обуви, древесине – при выработке мебели; песку, щебню, гравию – при производстве строительных материалов; сырьевым материалам – при производстве парфюмерно-косметической продукции и др. Так, радиологические показатели сырья для производства парфюмерно-косметической продукции не должны превышать показатели: для сырьевых материалов природного растительного происхождения – уровень активности цезия-137 – 370,0 Бк/кг, для сырьевых материалов природного минерального происхождения – удельной эффективной активности естественных радионуклидов ($A_{эф}$) – 370,0 Бк/кг.

5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОТОВАРОВ И ФИЗИЧЕСКОГО ВОЛНОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Выделяют следующие *диапазоны электромагнитного излучения (ЭМИ)*:

- диапазон магнитного поля (постоянного, квазипостоянного и импульсного);
- диапазон ВЧ- и СВЧ-излучений (3–30 ГГц);
- диапазон лазерного излучения;
- диапазон электрического и магнитного поля промышленной частоты от высоковольтного оборудования и др.

В результате исследований экологов и врачей было выявлено, что все диапазоны ЭМИ оказывают влияние на здоровье и работоспособность людей, а также неблагоприятно влияют на работу некоторых электрических приборов.

Источниками ЭМИ являются любые электрические колебательные контуры или любой проводник, по которому течет переменный ток:

- воздушные линии электропередачи постоянного тока;
- трансформаторные подстанции;
- кабельные линии;
- телевизионные и радиовещательные станции;
- радиолокационные станции;
- наземные станции космической связи;
- базовые станции систем подвижной радиосвязи, в том числе сотовой;
- промышленное электрооборудование и технологические процессы (станки, индукционные печи, сварочные агрегаты и т. п.);
- медицинское оборудование;
- транспорт на электрической тяге (трамваи, троллейбусы, поезда метро);
- сотовые, спутниковые и бесшнуровые радиотелефоны;
- персональные компьютеры и видеодисплейные терминалы, игровые автоматы;
- бытовые электроприборы (холодильники, стиральные машины, кондиционеры воздуха, фены, электробритвы, телевизоры, фото- и кинотехника, СВЧ-печи и др.).

Электромагнитное поле является одним из самых биологически активных факторов, но оно не ощущается. Поэтому его присутствие и степень опасности можно определить только с помощью современных средств и методов измерения.

Нахождение в зоне с повышенными уровнями ЭМИ в течение определенного времени приводит к ряду неблагоприятных последствий: наблюдается усталость, тошнота, головная боль. При значительных превышениях нормативов возможны повреждение сердца, мозга, центральной нервной системы. Излучение может влиять на психику человека: появляется раздражительность, теряется контроль поведения. Возможно развитие заболеваний, трудно поддающихся лечению.

Следует отметить, что распространение новых материалов и технологий изменило саму среду обитания человечества, причем, с точки зрения электромагнитной безопасности проживания – далеко не в лучшую сторону.

Исследования показали, что электромагнитная напряженность на поверхности тела человека изменяется от 20 до 200 В/м, достигая на

голове 1000 В/м. Ношение одежды из натуральных волокон практически не влияет на эти показания. А вот одежда из синтетических материалов при снятии или естественном движении создает напряженность до 14 000 В/м и способствует проявлению сердечной аритмии.

Обувные материалы при трении об асфальт, дерево, линолеум электризуются. Степень их электризуемости различна: наименьшая наблюдается у натуральных кож, наибольшая – у резины. Обувные материалы, изготовленные на основе полимеров, имеют высокое значение удельных электрических сопротивлений, что приводит к образованию и длительному сохранению электрических зарядов, создающих дискомфорт для организма при эксплуатации обуви из них. Синтетические подошвы при соприкосновении с асфальтом при каждом шаге создают напряженность порядка 10–20 кВ. Поэтому важным показателем электрофизических свойств обувных материалов является их электропроводность.

При малых габаритах стандартных квартир и использовании в них мебели из ненатуральных материалов, опутанности стен электропроводкой каждое жилье превращается в клубок электромагнитных полей, а каждый выступ мебели – накопитель статических зарядов.

Поскольку основным действующим фактором в случае ЭМИ является мощность излучения, распределение которого весьма локально, то его негативного влияния можно избежать, изменив место нахождения человека, время пребывания его в неблагоприятной зоне или экранировав рабочее место. Кроме того, все нагревательные приборы, работающие на токах сверхвысокой частоты (СВЧ), в момент открывания дверцы прибора должны автоматически отключаться, что предотвращает действие тока СВЧ на человека.

Следует отметить положительный момент в освоении производителями телевизионной техники по выпуску жидкокристаллических (ЖК) и плазменных дисплеев телевизоров, которые являются гораздо безопаснее кинескопных телевизоров. К преимуществам ЖК-мониторов относятся незначительный уровень вредных ЭМИ и нечувствительность к магнитным полям. Плазменные панели не создают магнитных и электрических полей, не имеют рентгеновского и иного вредного излучения, не оказывают вредного воздействия на человека и домашних животных, не притягивают пыль к поверхности экрана, что служит гарантией их безвредности для здоровья.

Предельно допустимые уровни (ПДУ) воздействия ЭМИ регламентируются СанПиН и гигиеническими нормативами.

Так, допустимые уровни излучения базовых станций мобильной

связи в разных странах составляют:

- в Украине – $2,5 \text{ мкВт/см}^2$ (самая жесткая санитарная норма в Европе);

- в России, Венгрии – 10 мкВт/см^2 ;

- в США, Скандинавских странах – 100 мкВт/см^2 .

Исследования ученых показали прямую связь между злокачественными заболеваниями головного мозга и ЭМИ даже от использования такого маломощного источника, как мобильные радиотелефоны. Эти данные не должны быть причиной для радиофобии, однако очевидна необходимость в существенном углублении сведений о действии ЭМИ на живые организмы. Современные представления о биологическом действии ЭМИ от мобильных радиотелефонов не позволяют прогнозировать все неблагоприятные последствия: многие аспекты проблемы не освещены в современной литературе и требуют дополнительных исследований. В связи с этим, согласно рекомендациям ВОЗ, целесообразно придерживаться предупредительной политики, т. е. максимально уменьшить время использования сотовой связи.

Ультразвук – звуковые колебания с частотой выше 20 кГц , которые не воспринимаются человеческим ухом.

Источниками ультразвуковых колебаний являются различные излучатели: аэродинамические, механические, гидродинамические, электромагнитные, электродинамические, магнитострикционные и пьезоэлектрические. Наименьшую частоту дают механические преобразователи, наибольшую – пьезоэлектрические. Первоначально все ультразвуковые волны получали механическим путем (камертоны, свистки, сирены).

Ультразвук применяется для интенсификации многих процессов:

- резки металла;

- приготовления смесей (эмульсий) в производстве лаков, красок, косметики, фармацевтических изделий;

- очистки лабораторной посуды и деталей от мелких частиц; корнеплодов – от частиц земли; ювелирных изделий – от мелких частиц полировальной пасты и др.;

- в биологии (например, в селекции растений – искусственная целенаправленная мутация);

- в некоторых стиральных машинах;

- в эхолокации (например, для обнаружения косяков рыб: ультразвуковые волны отражаются от косяков рыб и приходят в приемник ультразвука раньше, чем ультразвуковая волна, отразившаяся от дна);

- в ультразвуковых расходомерах (для контроля расхода и учета воды и теплоносителя в промышленности).

Известна способность ультразвука разрывать оболочки клеток,

разрушать внутриклеточные структуры и вызывать мутации. Экспериментально доказано, что ультразвук даже малой интенсивности может повредить молекулу ДНК. В связи с этим при использовании ультразвуковых технологий целесообразно придерживаться предупредительной тактики.

Инфразвук – низкочастотные механические колебания. Нижняя граница инфразвукового диапазона не определена и может располагаться в области до тысячных долей герц. За верхнюю границу обычно принимают частоты в пределах 16–25 Гц.

Источниками инфразвука могут быть:

- природные явления (ветер, грозовые разряды, землетрясения, обвалы, взрывы и т. д.);
- шумы, сопровождающие работу промышленных установок и транспортных средств;
- вибрация.

Особенностью инфразвука является его малое поглощение различными средами и в связи с этим – способность распространяться на большие расстояния. На этом основано использование инфразвука для определения места сильных взрывов, землетрясений, а также исследования состояния атмосферы, водной среды и массивов земли. Распространение инфразвука по морю дает возможность предсказать стихийное бедствие – цунами.

Исследователи считают, что именно инфразвуки являются причиной нервной усталости городских жителей и рабочих «шумных» предприятий.

В зависимости от длительности воздействия и интенсивности инфразвук может оказывать различное воздействие на организм человека. Инфразвук сравнительно невысокой и средней интенсивности может вызывать комплекс неприятных ощущений: головокружение, тошноту, затруднение дыхания, боли в области живота, чувство психического угнетения, подавленности и страха. При увеличении интенсивности излучения появляется ощущение сухости в горле, кашель, иногда чувство удушья (эти симптомы проявляются при интенсивности инфразвука свыше 150 дБ). Особенно неблагоприятно повторное, длительное воздействие инфразвука на организм человека.

Наряду с общим воздействием на организм инфразвук оказывает местное болезненное действие на орган слуха. Оно проявляется гиперемией барабанной перепонки, возникновением чувства давления в ухе, слухового дискомфорта и боли, повышением порогов слышимости. Степень выраженности этих проявлений зависит от интенсивности, частоты и длительности действия инфразвука. Обычно они воз-

никают при интенсивности инфразвука более 150 дБ, частоте 1–7 Гц и длительности воздействия порядка 8–10 мин. Экспериментальные исследования на животных свидетельствуют о возможности перфорации барабанной перепонки при увеличении интенсивности инфразвука (свыше 170 дБ).

Инфразвук определенной частоты вызывает расстройства мозга, слепоту, а при частоте 7 Гц – смерть. Предполагается, что она наступает либо в результате остановки сердца, либо в результате разрыва кровеносных сосудов.

Внутренние органы человека имеют собственные частоты колебаний 6–8 Гц. Инфразвуковые колебания обладают биологической активностью, которая объясняется совпадением его частот с альфа-ритмом головного мозга. При воздействии инфразвука этой частоты возникший резонанс может вызвать неприятные ощущения и привести к тяжелым последствиям (инфразвук заставляет «колебаться» внутренние органы, и человеку кажется, что внутри у него все вибрирует).

Вибрация – механические колебания, оказывающие ощутимое влияние на человека. Вибрация возникает под действием внешних факторов (механического воздействия, действия шума, инфразвука, ультразвука).

Частотные спектры вибрации охватывают инфразвуковые частоты до 16 Гц, звуковые – от 16 до 20 000 и ультразвуковые – свыше 20 000 Гц. Частоты колебаний, способные вызывать у человека специфическое вибрационное ощущение, лежат обычно в области до 8 000 Гц.

Вибрация возникает в самых разнообразных технических устройствах вследствие несовершенства их конструкции, неправильной эксплуатации, внешних условий (например, рельеф дорожного полотна для автомобилей). Бывает специально генерируемая вибрация.

Естественными источниками вибрации являются землетрясения, извержения вулканов, штормы и др. Источниками вибрации в технике и конструкциях являются:

- работающие электродвигатели, особенно плохо сбалансированные;
- дерево- и металлообрабатывающее оборудование;
- газотурбинные двигатели самолетов и других транспортных средств;
- судовые дизельные двигатели и трансмиссия;
- двигатели внутреннего сгорания и трансмиссия автомобилей;
- бетоноуплотнительные машины;
- разгрузочные вибраторы железнодорожных вагонов;
- дрожание водопровода и систем отопления при наличии «воздушных пробок»;

- вибрации напряженных металлоконструкций;
- вибрации железобетонных конструкций вследствие неравномерного теплового нагрева;
- низкочастотные вибрации музыкальных установок;
- инфразвуковые боевые генераторы;
- вибрации ракетных двигателей при работе;
- плохое состояние дорожного покрытия (для автомобилей), рельсов (для поездов);
- вибрации газопроводов, углепроводов и нефтепроводов при перекачке сырья;
- вибрации нагнетателей на газоперекачивающих агрегатах;
- вибрации насосов на нефтеперекачивающих системах;
- вибрации башен, дымовых труб, антенн при ветровых нагрузках;
- вибрации ручного электроинструмента (дрели, отбойного молотка и др.);
- вибромассажеры (вибрация применяется в медицинских целях).

Действие вибраций на человека зависит от того, вовлечен ли в нее весь организм или его часть, а также от частоты, силы, продолжительности воздействия и других факторов. Воздействие вибрации может ограничиться ощущением сотрясения или привести к изменениям в нервной, сердечно-сосудистой, опорно-двигательной системах.

Положительный эффект действия умеренных доз вибрации позволяет использовать ее для лечения ряда внутренних, нервных и других заболеваний. Умеренные дозы невысокой по интенсивности вибрации оказывают стимулирующий эффект на центральную нервную систему, повышают лабильность нервно-мышечного аппарата, интенсифицируют окислительно-восстановительные процессы, деятельность системы гипофиза, щитовидной железы и т. д.

Для измерения вибрации и дополнительной оценки уровня шума применяются специализированные виброметры и универсальные шумовиброметры.

Шум – беспорядочные колебания различной физической природы, отличающиеся сложностью временной и спектральной структуры.

Существует классификация шума:

По спектру (по статическим характеристикам):

- стационарный;
- нестационарный.

По характеру спектра:

- широкополосный – с непрерывным спектром шириной более 1 октавы;

• **тональный** – в спектре имеются выраженные тоны (выраженным считается такой тон, когда одна из третьеклассных полос частот превышает остальные не менее чем на 10 дБ).

По частотной характеристике:

- низкочастотный;
- среднечастотный;
- высокочастотный.

По временным характеристикам:

- постоянный;
- непостоянный (делится на колеблющийся, прерывистый и импульсный).

По природе возникновения:

- механический;
- аэродинамический;
- гидравлический;
- электромагнитный.

Источниками шума могут служить любые колебания в твердых, жидких и газообразных средах. В технике основные источники шума – различные двигатели и механизмы. Повышенная шумность машин и механизмов часто является признаком наличия в них неисправностей или нерациональности конструкций. Источниками шума на производстве являются транспорт, технологическое оборудование, системы вентиляции, пневмо- и гидроагрегаты, а также источники, вызывающие вибрацию. При работе электроприборы не должны создавать шум, превышающий установленные нормы (например, холодильник – 45 дБ, стиральная машина – 60, пылесос – 70 дБ).

Радиоэлектронные шумы – случайные колебания токов и напряжений в радиоэлектронных устройствах, возникающие в результате неравномерной эмиссии электронов в электровакуумных приборах (*дробовой шум, фликкер-шум*), неравномерности процессов генерации и рекомбинации носителей заряда (электронов проводимости и дырок) в полупроводниковых приборах, теплового движения носителей тока в проводниках (*тепловой шум*), теплового излучения Земли и земной атмосферы, а также планет, Солнца, звезд, межзвездной среды (*шумы космоса*).

Для количественной оценки шума используют усредненные параметры, определяемые на основании статистических законов. Для измерения характеристик шума применяются шумомеры, частотные анализаторы, коррелометры и т. п. Для определения допустимого уровня шума на рабочих местах, в жилых помещениях, обществен-

ных зданиях и на территории жилой застройки используются санитарные нормы. Уровень шума чаще всего измеряют в децибелах.

Для примера приведем силу звука:

- при разговоре – 40–45 дБ;
- в офисе – 45–55 дБ;
- на улице – 70–80 дБ;
- на фабрике (тяжелая промышленность) – 70–110 дБ;
- на старте реактивного самолета – 120 дБ.

Шум звукового диапазона приводит к снижению внимания и увеличению ошибок при выполнении различных видов работ. Он замедляет реакцию человека на поступающие от технических устройств сигналы. Шум угнетает центральную нервную систему, вызывает изменение скорости дыхания и пульса, способствует нарушению обмена веществ, возникновению сердечно-сосудистых заболеваний, язвы желудка, гипертонической болезни.

Широкое применение получили методы снижения шума на пути его распространения посредством установки звукоизолирующих и звукопоглощающих преград в виде экранов, перегородок, кожухов, кабин. Физическая сущность звукоизолирующих преград состоит в том, что наибольшая часть звуковой энергии отражается от специально выполненных массивных ограждений из плотных твердых материалов (металла, дерева, пластмассы, бетона и др.) и только незначительная часть проникает через ограждение. Уменьшение шума в звукопоглощающих преградах обусловлено переходом колебательной энергии в тепловую благодаря внутреннему трению в звукопоглощающих материалах. Хорошие звукопоглощающие свойства имеют и пористые материалы (минеральный войлок, стекловата и др.).

Средствами индивидуальной защиты от шума являются вкладыши, наушники и шлемофоны. Их изготавливают из каучука, эластичной пластмассы, резины, эбонита и ультратонкого волокна. Они позволяют снизить уровень звукового давления на 10–15 дБ.

6. ТЕРМИЧЕСКАЯ И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ. МЕХАНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ

Термическая безопасность товаров. Характеризуется вероятностью ожога при эксплуатации нагревательных приборов.

В современных моделях электронагревательных приборов с целью обеспечения термической безопасности в конструкции присутствуют:

- индикаторы остаточного тепла (электроплиты);
- функции автоматического отключения (жарочные шкафы, утюги и др.);
- ограничение зоны нагрева, быстрый нагрев и остывание (варочные панели);
- терморегуляторы, термоограничители, термовыключатели (утюги, электрочайники);
- сигнализирующие устройства – свистки.

Для повышения термобезопасности нормируется температура нагрева ручек и рычагов управления. Конструкция ручек должна исключать возможность прикосновения к корпусу изделия. Нагрев ручек из фарфора не должен превышать температуру окружающей среды более чем на 30 °С, из стекла – на 40, из пластмассы, резины, дерева – на 50 °С.

В современных моделях утюгов предусмотрено автоматическое отключение при неподвижном положении на подошве или на боку через 30 секунд, в вертикальном положении – через 8 минут. Подошва утюга может нагреваться до высокой температуры. Не следует трогать ее руками. Утюги с функцией отпаривания выделяют пар, который может обжечь, особенно при глажении на углу гладильной доски. Паровые утюги должны быть сконструированы так, чтобы во время использования утюга полностью исключалась возможность выплесков воды или внезапного выброса струй горячего пара. Никогда не следует направлять струю пара на людей или животных. Перед тем как убрать утюг, следует установить регулятор подачи пара в положение «0» и дать ему охладиться.

При использовании беспроводных и мобильных телефонов следует проявлять осторожность, так как аккумуляторные батареи в процессе зарядки могут нагреваться и вызывать термические ожоги. Электролит батарей является агрессивной жидкостью и может вызывать ожоги и травмы кожи и глаз. Следует выключать мобильные телефоны, находясь в взрывоопасной зоне (бензозаправочные станции, химические заводы, места выполнения взрывных работ и др.). Искры в таких местах могут вызвать взрыв или пожар.

Термическая безопасность присуща не только электронагревательным приборам, но и посуде. Так, стеклянные стаканы и блюда для чая, тарелки для горячей пищи должны быть термически устойчивыми. Выдувные изделия не должны разрушаться при перепадах температур 95–70–20 °С, прессованные – при 95–60–20 °С. Термостойкость фарфоровой посуды должна быть не менее +185 °С; фаянсовой – не менее +115 °С (изделия с цветной глазурью) и +125 °С

(изделия с бесцветной глазурью). Конструкция металлической посуды должна исключать травмирование паром и выплескивание жидкости. С целью снижения температуры нагрева ручек металлической посуды используют пластмассовые ручки и накладки на них.

Противопожарная безопасность веществ и материалов. Определяется показателями, выбор которых зависит от агрегатного состояния вещества и условий его применения (различают газы, жидкости, твердые вещества, пыли).

Основными показателями пожароопасности веществ и материалов являются:

- группа горючести;
- кислородный индекс;
- показатель токсичности продуктов горения полимерных материалов;
- коэффициент дымообразования;
- температура вспышки, воспламенения, самовоспламенения, самонагрева, тления;
- температурные пределы и скорость распространения пламени и др.

По горючести вещества и материалы подразделяются на 3 группы:

1. Негорючие (несгораемые) вещества и материалы, не способные к горению на воздухе. Негорючие вещества могут быть пожароопасными (например, окислители, а также вещества, выделяющие горючие продукты при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом).

2. Трудногорючие (трудносгораемые) вещества и материалы, способные возгораться в воздухе от источника зажигания, но не способные самостоятельно гореть после его удаления.

3. Горючие (сгораемые) вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления. Из этой группы выделяют легковоспламеняющиеся вещества и материалы.

Легковоспламеняющимися называют горючие вещества и материалы, способные воспламеняться от кратковременного (до 30 с) воздействия источника зажигания с низкой энергией (пламя спички, искра, тлеющая сигарета и т. п.).

Наиболее универсальной характеристикой пожарной опасности материалов является *кислородный индекс* (КИ). Он используется для количественной оценки степени горючести материалов и показывает в процентах минимальное содержание кислорода в кислородно-

азотной смеси, при котором образец материала способен к самостоятельному горению после локального зажигания этого образца в верхней части. Низкие значения КИ указывают на то, что материал горюч при низкой концентрации кислорода. В целом, материалы, характеризующиеся КИ менее 20%, легко горючи, а КИ более 25% – малогорючи.

Показатель токсичности продуктов горения – один из важнейших параметров при оценке пожарной опасности различных веществ и материалов. Это связано с тем, что причиной гибели людей на пожарах в большинстве случаев является отравление газообразными продуктами, образующимися при горении материалов (угарным газом (CO), углекислым газом (CO₂), цианистым водородом (HCN), хлористым водородом (HCl), свободным хлором (Cl₂), фосгеном (COCl₂), акрилонитрилом, бензолом, окислами азота, альдегидами и др.). Исследования показывают, что более чем в 80% случаев пожаров летальный исход наступает от вдыхания токсичного дыма, а не от непосредственного воздействия пламени.

По степени токсичности продуктов горения материалы делят на группы:

- чрезвычайно опасные – показатель токсичности (ПТ) до $13 \text{ г} \cdot \text{м}^{-3}$;
- высокоопасные – ПТ $13\text{--}40 \text{ г} \cdot \text{м}^{-3}$;
- умеренно опасные – ПТ $40\text{--}120 \text{ г} \cdot \text{м}^{-3}$;
- малоопасные – ПТ свыше $120 \text{ г} \cdot \text{м}^{-3}$.

Существует два подхода к исследованию токсичности продуктов горения: биологический и расчетно-экспериментальный.

В нашей стране токсичность продуктов горения определяется *биологическим методом* в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89 и оценивается как отношение массы материала к объему замкнутого пространства, в котором выделяющиеся при горении газообразные продукты вызывают гибель 50% подопытных животных. Сущность метода определения показателя токсичности заключается в установлении зависимости летального эффекта при горении продуктов от массы материала, отнесенной к единице объема замкнутого пространства.

В соответствии с международным стандартом ИСО 13344-96 токсичность продуктов горения определяется *расчетно-экспериментальным методом*, который базируется на расчетном определении ожидаемого токсического эффекта по экспериментальным данным о составе газовой смеси с использованием различных моделей оценки фракционной эффективной дозы. Этот метод в нашей стране пока

применяется ограниченно, хотя известно, что он гарантирует более жесткий контроль токсичности продуктов горения, чем биологический метод. Для практического использования данного метода необходимо разработать методики определения продуктов горения по составу газовой смеси для каждого конкретного вида материала.

В последнее время появились работы белорусских ученых по определению показателей токсичности материалов на основе целлюлозы, поликарбоната, полиэтилена, полистирола, полипропилена, поливинилацетата, полиуретана, полиамида, полиамидных и эпоксидных смол расчетно-экспериментальным методом. Полученная база о составе и токсичности газовой фазы, образующейся при горении анализируемых материалов, а также рассчитанные по различным моделям значения показателей токсичности продуктов горения внесены в базу данных «Токсичность продуктов горения», зарегистрированную в государственном регистре информационных ресурсов Беларуси.

Изделия на основе пластмасс (строительные материалы, мебель, предметы интерьера и др.) должны быть пожаробезопасными.

Одним из способов придания полимерным материалам более высокой стойкости к пиролизическому расщеплению является введение в их состав *антипиренов* – негорючих веществ с высокой энергией разложения или веществ, выделяющих при нагревании инертные негорючие газы. В качестве антипиренов преимущественно используют:

1. Фосфор-, галоген- и фосфоргалогенсодержащие соединения.
2. Синергетические смеси:
 - хлор- или броморганические антипирены с оксидом сурьмы;
 - фосфорсодержащие антипирены с азотсодержащими соединениями (аминами и амидами).

Текстильные материалы и изделия на их основе являются наиболее пожароопасными среди горючих полимерных материалов. Подавляющее большинство текстильных материалов относится к группе горючих материалов. Горючие текстильные материалы подразделяют на легковоспламеняемые и трудновоспламеняемые.

Следует отметить, что при возникновении пожаров в жилых помещениях более 70% летальных исходов непосредственно связаны с возгоранием текстильных материалов. Поэтому для многих групп тканей (спецодежда, декоративные, обивочные материалы, мебельные, портьерные, обойные ткани, нетканые материалы) придание свойств огнестойкости весьма актуально. Существует два способа повышения устойчивости текстильных материалов к горению:

1. Создание материалов на основе огнестойких волокон (номекс, кевлар, арселон, тревира, СВМ, русар и др.).

2. Обработка тканей антипиренами.

Галантерейные пластмассовые изделия для курения (пепельницы, мундштуки), электроустановочные изделия (патроны для ламп накаливания, розетки, выключатели и др.) должны быть негорючими и термостойкими, поэтому для их изготовления применяют пластмассу, обладающую указанными свойствами (фенопласт, аминопласт).

Отказ от использования легковоспламеняющихся материалов для изготовления елочных и детских игрушек (целлулоид, вата и др.) продиктован соблюдением требований пожарной безопасности.

Для обеспечения пожарной безопасности электроприборы не должны изготавливаться из легковоспламеняющихся материалов, а их конструкция должна обеспечивать пожарную безопасность использования. Пожарная безопасность зависит от температуры нагрева опорной поверхности электроприборов. Наличие регулирующих устройств резко снижает опасность пожара. Нежелательным при работе электроприборов является появление неприятных запахов, связанных с подгоранием изоляции и деталей корпуса.

Электрическая безопасность заключается в том, что применяемые материалы должны надежно изолировать токоведущие детали, а конструкция изделий – не создавать условий для случайного соприкосновения с деталями, находящимися под напряжением. Оси ручек, рычагов, кнопок электроприборов не должны быть под напряжением. Качество изоляции определяется ее сопротивлением и напряжением, которое она выдерживает без разрушения. Особенно важны эти показатели после воздействия влаги. Металлические части электроприборов для ухода за волосами и кожей должны быть изолированы от токоведущих частей двойной изоляцией. Не рекомендуется пользоваться феном для укладки и сушки волос при повышенной влажности и в ванной комнате.

Механическая безопасность. Все вращающиеся детали электроприборов и машин, которые могут служить причиной нанесения травм человеку, должны быть надежно закрыты корпусом прибора, защитной сеткой или козырьком. Так, например, у вентиляторов с крыльчаткой из пластмассы и тем более из металлов всегда имеется сетка ограждения, защищающая человека от случайного поражения быстро вращающейся крыльчатки. Барабаны и центрифуги стиральных машин должны иметь блокировочное устройство для отключения двигателя при открывании крышки.

Защитные кожухи, предохранительные устройства и другие ограждающие элементы должны иметь достаточную механическую прочность. Они не должны сниматься без применения инструментов.

Приборы должны иметь достаточную механическую прочность и быть сконструированы так, чтобы они выдерживали длительное обращение с ними, которое возможно при нормальной эксплуатации.

Показатели механической безопасности важны и для товаров культурно-хозяйственного назначения (например, затупленность краев игрушек, ограждение цепей велосипедов, что предотвращает возможность защемления одежды и последующие за этим травмы).

От правильного выбора конструкции бытовых хозяйственных товаров зависит надежность их использования в течение длительного времени. Конструкция изделия должна быть рациональной, удобной, а форма – простой и красивой. Толщина сечений во всех частях изделия должна быть приблизительно одинаковой, а переходы плавными. Этим обеспечивается меньшая подверженность изделий короблению и растрескиванию.

Форма изделий должна быть по возможности обтекаемой, углы и грани закруглены. Овальная форма и закругленные углы и грани обеспечивают более высокую прочность изделия или его детали. И наоборот, острые наружные углы легко подвергаются сколам, способствуют образованию трещин. Резкие переходы от одной поверхности к другой даже при одинаковой толщине вызывают образование внутренних напряжений, ведущих к короблению.

Прочность и надежность тонкостенных изделий повышают не увеличением толщины, а введением бортиков, кромок, ребер жесткости. Этим устраняют и возможность коробления под действием внутренних напряжений, особенно при периодических нагревах и охлаждениях. Конструкция изделий должна обеспечивать их устойчивость на плоской поверхности.

В изделиях не допускаются дефекты: трещины, раковины, выщербины, царапины, заусенцы, острые края которых могут вызвать порезы при использовании. Кромки изделия должны быть ровными, гладкими, без острых граней, трещин и заусенцев.

В стеклянной и керамической посуде также не допускаются сколы, прорезанные грани, режущие и осыпающиеся частицы, сквозные посечки. Приставные детали (ручки, носик) должны быть прочно прикреплены. Для определения механической прочности приставных деталей изделие заполняют влажным кварцевым песком, а затем при-

поднимают за приставную деталь. Детали при этом не должны отламываться.

Стандарты на металлическую посуду содержат требования к прочности крепления арматуры, шероховатости поверхности, вогнутости дна. Указывается недопустимость дефектов, которые могут создавать опасность при использовании посуды. Наружные кромки ножевых изделий и столовых приборов, кроме режущих, должны быть притупленными, ручки должны быть удобными в пользовании, гладкими, водо- и теплостойкими.

7. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ

Экологические свойства товара указывают на то, как воздействует товар на окружающую среду в процессе его использования и потребления. При этом учитывается не только непосредственное потребление, но и все сопутствующие ему операции (хранение, транспортировка и др.). Экологическое воздействие товара на человека-потребителя чаще всего носит косвенный характер, вызывая в окружающей среде нежелательные эффекты или необратимые изменения. Однако потребитель, будучи включенным в систему «человек – изделие – среда», в конечном счете непосредственно сталкивается с этим воздействием при осуществлении различных процессов труда, быта и отдыха.

Экологические показатели качества товара делят на 2 группы:

1. Показатели, отражающие особенность *воздействия товара на природную среду*. К ним относятся: содержание вредных примесей и выхлопных газов, выбрасываемых в водную или воздушную среду лодочными моторами или двигателями автомобилей; загрязнение окружающей среды отходами, не поддающимися быстрому разложению в природных условиях (полиэтиленовая упаковка, содержащие ртуть батарейки и др.); прочность красителей (для тканей и одежды); надежность упаковки, которая должна предохранять от распыления (для порошкообразных товаров типа стиральных порошков, цемента).

2. Показатели, отражающие особенность *воздействия товара на предметно-пространственную среду*. К ним относятся: сохранность мебели при натирке полов полотером; загрязнение оборудования кухни продуктами, образующимися при приготовлении пищи и сгорании топлива (газа) и т. п. Отнесение этих показателей к экологическим условно, поскольку традиционно учитывают только показатели,

отражающие воздействие товара на природную среду.

Составляющими экологических свойств бытовой техники являются характеристики электромагнитных полей, которые нарушают стабильность окружающей среды, громкость звучания (для аудиотехники), так как превышение установленных норм вызывает шумовое загрязнение (помехи).

Вещества, загрязняющие атмосферу, делятся по ряду признаков:

- *по природе* (материальные, энергетические);
- *по агрегатному состоянию* (твердые, жидкие, газообразные);
- *по степени опасности*: чрезвычайно опасные (ртуть), высокоопасные (диоксид серы и оксиды азота), умеренноопасные (сажа), малоопасные (бензин).

- *по воздействию на организм*: общесоматические, вызывающие отравление всего организма (угарный газ, свинец, ртуть, мышьяк); раздражающие, вызывающие раздражение органов дыхания и слизистых оболочек (хлор, аммиак, озон, оксиды азота); аллергические (формальдегид, лаки, растворители); канцерогенные, вызывающие злокачественные опухоли (3,4-бенз(а)пирен, асбест, радон); мутагенные, приводящие к мутациям и изменению наследственной информации (свинец, марганец, радий, уран и др.).

Современные технологии получения товаров должны быть безопасными и экологически чистыми. Каждый технологический процесс должен обеспечивать безопасные методы работы, т. е. при внедрении той или иной технологии, нового оборудования должны учитываться электробезопасность, химическая и радиационная безопасность и т. д. Экологически чистые технологии позволяют получить продукцию, не содержащую веществ, отрицательно действующих на организм человека и окружающую среду.

В 1985 г. была принята Венская конвенция по охране озонового слоя, который защищает живые организмы на Земле от воздействия радиации, исходящей от солнца, и служит своеобразным фильтром, не пропускающим ультрафиолетовое излучение солнца, губительное для всех живых организмов. Было установлено, что одной из причин появления «озоновых дыр» является широкое использование холодильных агентов – фреонов. С учетом этого страны-члены Венской конвенции приняли решение резко сократить выпуск аппаратов и механизмов (холодильников, компрессоров, средств с аэрозольными распылителями), в которых используется фреон.

В соответствии с международными требованиями используются

предупредительные знаки – знаки, предназначенные для обеспечения безопасности потребителя и окружающей среды при эксплуатации потенциально опасных товаров путем предупреждения об опасности или указания на действия по предупреждению опасности.

К опасным веществам относятся взрывчатые, огнеопасные, ядовитые, едкие (разъедающие), инфекционные, радиоактивные вещества и окислители, а также вредные вещества, оказывающие канцерогенное, мутагенное, тератогенное, ингибитизирующее воздействия, влияющие на репродуктивную функцию. Среди потребительских товаров наибольшее количество опасных веществ содержат *товары бытовой химии* (например, гель для удаления нагара, средство для чистки ковров, освежитель воздуха и др.).

Предупредительные знаки в соответствии с международными требованиями по классификации и маркировке опасных веществ и материалов, разработанными органами ООН и Международной организации труда (МОТ), подразделяются на 2 вида:

1. Предупреждающие об опасности. Обозначаются символом, состоящим из литеры R и двузначного номера-кода, указывающего на конкретную опасность. Например, R-12 – чрезвычайно опасно, R-34 – вызывает ожоги.

2. Предупреждающие о действиях по безопасному использованию. Обозначаются символом, состоящим из литеры S и двузначным номером-кодом, указывающим на конкретную опасность.

Предупредительные знаки дополняются символическим изображением опасности. Символы опасности должны сопровождаться надписями, характеризующими вид опасности. Они выполняются черным цветом на оранжевом или желтом фоне.

Примером предупредительных знаков могут служить знаки, указанные на рисунке 1. Эти предупредительные знаки являются частью предупредительной маркировки, которая должна обращать внимание пользователей опасных товаров на их свойства.

Предупредительная маркировка должна включать:

- наименование (торговую марку и общепризнанные синонимы) опасного вещества;
- серийный номер ООН;
- классификационный шифр веществ по ГОСТ 19433-88;
- символы опасности;

• сигнальное слово, выделяемое жирным шрифтом и используемое в зависимости от степени опасности:

«ОПАСНО!» – для привлечения внимания к большей степени риска, характеризующейся высокой вероятностью смерти или тяжелых повреждений;

«ОСТОРОЖНО!» – для привлечения внимания к средней степени риска и потенциальной угрозе нанесения ущерба здоровью людей и окружающей среде.

	Легко воспламеняется		Чрезвычайно воспламеняю- щийся
F		F+	
	Ядовито		Очень ядовито
T		T+	
	Раздражитель		Вредно
X _i		X _n	
	Едкое		Окислитель
C		O	
	Взрывоопасно		

Е		
---	--	--

Рисунок 1 – Предупредительные знаки и их значения

Экологические знаки (экознаки) предназначены для информации об экологической чистоте потребительских товаров или экологически безопасных способах их эксплуатации, использования или утилизации.

Основные подходы к экомаркировке были определены Советом Европейского Союза (ЕС) в 1992 г., что способствовало разработке, производству и использованию изделий, в меньшей степени загрязняющих окружающую среду на протяжении всего жизненного цикла. Назначением экомаркировки является обеспечение потребителей достоверной информацией об экологичности приобретаемого продукта.

Экомаркировка, рекомендованная Советом ЕС, включает знак в виде цветка, бутон которого состоит из звездочек, а пестик имеет форму буквы € (рисунок 2). Он может быть двух цветов – зеленого и голубого, а может быть нанесен черным или белым цветом на белый или черный фон. Эта экомаркировка не распространяется на пищевые продукты, напитки и лекарственные препараты.

Решение о присвоении экоэтикетки принимают компетентные органы стран-членов ЕС, которые предварительно проводят оценку экологичности изделия-кандидата. Все расходы, связанные с оценкой, и специальный сбор за использование экомаркировки в случае положительного решения оплачивает соискатель этой маркировки.









Рисунок 2 – Экологический знак Европейского Союза

Экологические знаки делят на 3 подгруппы:

1. Знаки, информирующие об экологической чистоте товара или безопасности для окружающей среды.
2. Знаки, информирующие об экологически чистых способах производства или утилизации товаров или упаковки.
3. Знаки, информирующие об опасности товаров для окружающей среды.

Основные виды экологических знаков представлены на рисунке 3.

	«Белый лебедь»		«Ресайклинг»
	«Голубой ангел»		«Не сорите»
	Экознак японской ассоциации		Знак, облегчающий сортировку материалов при вторичной переработке

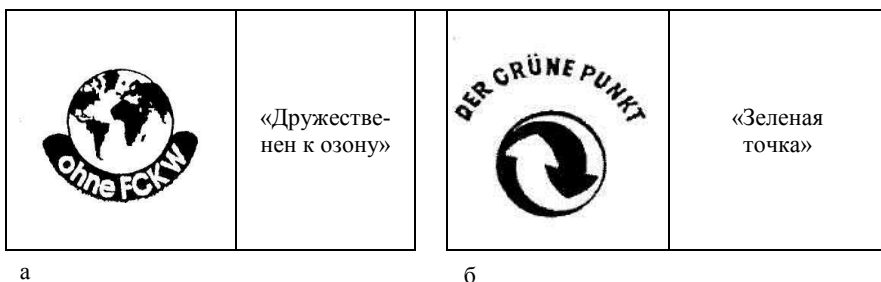


Рисунок 3 – **Экологические знаки и их названия:** а – знаки, символизирующие экологическую чистоту товаров; б – знаки, информирующие об экологически чистых способах упаковки.

Экознаки первой подгруппы информируют о безопасности продукта или отдельных его свойств для жизни, здоровья, имущества потребителей и окружающей среды. К этой подгруппе относятся такие знаки, как:

1. «Белый лебедь», принятый в Скандинавских странах.
2. «Голубой ангел», принятый в Германии.
3. Экознак японской ассоциации в виде опоясывающих земной шар рук. Этим знаком могут быть маркированы любые японские товары.
4. Экознак «Дружествен к озону», применяемый в ряде стран и информирующий о безопасности товаров для озонового слоя.

Экознаки второй подгруппы предназначены для информации о способах, предотвращающих загрязнение окружающей среды. Здесь могут быть указания на то, что данные товары или упаковка получены из вторичного сырья. К этой подгруппе относятся:

1. Американский знак «Ресайклинг» (в виде широких стрелок, образующих своеобразную петлю), которым обозначают товары или упаковку, изготовленные из вторичного сырья (например, из полимеров), а также поддающиеся повторной переработке.

2. Знаки, содержащие призывы не загрязнять окружающую среду упаковкой, сдавать ее на вторичную переработку или складывать в специальные мусоросборники (знак в виде фигуры человека, бросающего мусор в открытый мусоросборник).

3. Немецкий знак «Зеленая точка» (Der grüne Punkt) в виде круга с широкой стрелкой внутри. Впервые этот знак начали применять в Германии после принятия нового законодательства об утилизации и вторичном использовании упаковки. «Зеленая точка» размещается на упаковке и указывает на гарантию возврата, приема и вторичной переработки маркированного упаковочного материала. Производитель

или продавец маркированного товара подписывают с фирмой DSD, разработавшей этот знак, контракт на его использование и вносят соответствующую лицензионную плату; после использования маркированной таким знаком упаковка является собственностью одной из организаций, действующих в рамках DSD.

В основу деятельности компании положен следующий принцип: от имени DSD местные организации по сбору и утилизации отходов осуществляют сбор использованной упаковки, сортировку по виду материала (бумага, стекло, металл, пластмасса и др.) и отправку организациям по переработке вторичных ресурсов.

Финансирование этих организаций осуществляется за счет средств, полученных от продажи права маркирования упаковки товаров знаком «Зеленая точка».

В настоящее время многие страны мира, особенно западноевропейские, заинтересованы во внедрении у себя системы, подобной немецкой. Похожие системы внедряются во Франции и Голландии. Отдельные белорусские и российские производители тоже начали маркировать свою продукцию знаком «Зеленая точка». Однако при отсутствии отлаженной системы вторичного использования и утилизации наличие этого знака на упаковке не обязывает специализированные организации принимать и перерабатывать подобные упаковочные материалы.

Кроме того, ко второй подгруппе экознаков относят знак, помещаемый на изделиях и упаковке из полимерных материалов, которые не причиняют значительного ущерба природе при их утилизации.

Эко-знаки третьей подгруппы характеризуют опасность продукции для окружающей среды. К ним относятся некоторые предупредительные символы. Например, в Финляндии были приняты в 1991 г. правила, согласно которым опасные для морской флоры и фауны вещества, перевозимые морским транспортом, должны быть помечены специальным знаком.

8. БЕЗОПАСНОСТЬ ПЛАСТМАСС И ТОВАРОВ НА ИХ ОСНОВЕ

Свойства безопасности особо важны для характеристики товаров из пластмасс, причем они зависят от вида пластмассы и определяют химической, пожарной и экологической безопасностью.

Химическая безопасность определяется возможностью пластмасс выделять токсичные или иные продукты в процессе эксплуатации из-

деляя. В зависимости от этого показателя применяются ограничения на применение отдельных видов пластмасс для изготовления изделий, контактирующих с пищевыми продуктами.

Противопожарная безопасность хозяйственных товаров из пластмасс определяется не только их воспламеняемостью, но и токсичностью продуктов сгорания.

Экологическая безопасность большинства товаров из пластмасс низкая, что определяется необходимостью их утилизации и повторной переработки.

Безопасность полимерных материалов определяется показателями огнестойкости, физиологической безвредности и биологической усвояемости.

По огнестойкости (горючести) полимерные материалы аналогично другим материалам подразделяют на 3 группы:

1. *Горючие* (большинство полимерных композиций на основе термопластичных смол: полиметилметакрилаты, полистиролы, нитроцеллюлозные пластики, целлулоид).

2. *Трудногорючие* (ПВХ-полимеры, полиакрилонитрилы, полиамиды, поликарбонаты и реактопласты с органическими наполнителями).

3. *Негорючие* (фторопласты, фено- и аминопласты, полисилоксановые, кремнийорганические).

Опасность горючих видов пластмасс состоит не только в возможности их воспламенения и горения. При горении полимеров образуется раскаленный плав, нередко обильное дымовыделение и сильно-токсичные продукты.

Для придания огнестойкости и снижения горючести в пластмассы вводят антипирены.

Безвредность – это важнейшее свойство при определении потенциальной опасности полимерных материалов для здоровья человека и вредного влияния на окружающую среду. При оценке *физиологической безвредности* полимеров исходят из общего требования к материалам: не выделять в контактируемую среду токсичных, канцерогенных, аллергических и других веществ в количествах, которые могут оказывать прямо или косвенно вредное влияние на организм человека, животный и растительный мир. Поэтому производство и использование пластмассовых бытовых товаров, находящихся в постоянном контакте с человеком (пищевая посуда, тара и упаковка, игрушки и т. д.), допускается лишь с разрешения органов Государственного санитарного надзора, а жилищных строительных материалов, кроме того, – с разрешения органов пожарного надзора.

Пластмассы по своим свойствам биологически трудноусвояемые: полимерные отходы не гниют, не разлагаются и засоряют окружающую среду. Поэтому вопросы уничтожения и утилизации полимерных отходов носят глобальный характер.

Чистые высокомолекулярные полимеры, как правило, физиологически безвредные, они не переходят в пищевые продукты или жидкие среды. Вредное физиологическое воздействие на живой организм могут оказывать:

- остаточные мономеры – мономеры, не вступившие в реакцию (стирол, капролактамы, формальдегид, фенол и др.);
- некоторые компоненты пластмассы: пластификаторы (дибутилфталат, диоктилфталат, трикрезилфосфат), отвердители (формальдегид), стабилизаторы (фенолы, амины), красящие вещества (окись цинка);
- продукты деструкции (старения и распада) полимеров;
- продукты горения.

Многие полимеры из хорошо очищенных мономеров, будучи водонерастворимыми и химически стойкими веществами, не могут переходить в пищевые или модельные среды, следовательно, их можно считать физиологически безвредными (например, *полиэтилен*). Однако в процессе переработки полиэтилена в изделия экструзией, (литьем под давлением) и выдуванием он подвергается действию высоких температур, вызывающих термоокислительную деструкцию его макромолекул. Образующиеся при этом низкомолекулярные кислородосодержащие соединения обладают неприятным запахом, который может передаваться пищевым продуктам. Полиэтилен низкого давления содержит обычно остатки катализаторов (соли и окислы алюминия, титана, молибдена и др.), которые также не должны попадать в пищу. *Полипропилен* также безвреден, но легко окисляется (из-за третичных углеродных атомов в молекуле).

Фенопласты, аминопласты, полиамиды, полистирол всегда содержат небольшие остатки непрореагировавших исходных мономеров, которые в той или иной степени токсичны.

Фенол и формальдегид действуют на нервную систему человека, поэтому *фенопласты* нельзя использовать для изготовления пищевой посуды, строительных материалов (древесно-стружечные и слоистые пластики), из которых изготавливают внутренние детали жилых помещений и мебели.

Формальдегид в значительных количествах выделяется в жидкие среды *аминопластами*, поэтому посуда из них пригодна лишь для сухих продуктов.

Полиамиды содержат остатки исходных мономеров капролактама

и диаминов, которые хотя и вымываются постепенно горячей водой, но под действием термообработок вновь выделяются из полимера. Капролактам хорошо растворяется в воде и придает ей неприятный горький вкус и запах. При попадании в больших количествах в организм человека он вызывает сосудистые невроты и изменения функционального состояния печени.

Отдельные виды (марки) *полистирола* нельзя применять для контакта с пищевыми продуктами, особенно жидкими и горячими, так как они содержат остатки мономера стирола. Это оказывает вредное влияние на организм человека (нервную, кровеносную системы, печень). Поэтому для пищевой посуды используют такой полистирол, который содержит минимальное количество свободного мономера стирола (суспензионный полистирол марки ПС-СУ₂ с содержанием стирола около 0,5%), причем только для сухих продуктов (с влажностью не более 15%).

При повышенных температурах происходит частичная деполимеризация полистирола и сополимеров стирола с выделением дополнительного количества свободного стирола. Поэтому ударопрочный полистирол СНП-2 рекомендован для изготовления только тех санитарно-технических изделий и предметов широкого потребления, которые не подвергаются нагреванию.

Особенно сильная деполимеризация происходит при горении полистирола и сополимеров стирола, поэтому изделия из них надо оберегать от огня, причем не только потому, что они горючи, но и вследствие обильного выделения при горении паров токсичного мономера стирола. Продукты термоокислительной деструкции сополимеров полистирола содержат, кроме того, окись углерода и цианистые соединения.

Летучие цианистые соединения и окись углерода образуются при горении азотсодержащей пластмассы (*полиуретанов, полиакрилонитрила, аминопласта*), но только при недостатке кислорода (при тлении). При открытом горении со свободным доступом кислорода токсичные вещества не образуются, так как, легко окисляясь, они превращаются в нетоксичные соединения. Так, сильно токсичные цианиды легко окисляются кислородом в цианаты, которые гораздо менее токсичны и быстро разлагаются во влажном воздухе в нетоксичные вещества.

Возможность образования токсичных газов необходимо учитывать при ликвидации «боя» пластмассовых изделий и остатков использованной и негодной упаковки (например, поролон).

Наличие вредных веществ, выделяющихся из пластмассовых изделий в модельные среды устанавливают при *идентификации безопасности* этих изделий. Модельными средами могут быть специальные растворы, моделирующие химический состав товаров.

Допустимое количество вредных веществ, выделяющихся в модельные среды, и наличие запаха проверяются согласно «Инструкции по санитарно-химическому исследованию изделий, изготовленных из полимерных и других синтетических материалов, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами».

Систематические *санитарно-гигиенические* и, в частности, токсикологические исследования всегда проводят для пластмасс, из которых вырабатывают бытовые товары (посуду, тару, игрушки, мундштуки курительные и мундштуки для музыкальных инструментов, свистки, упаковочные материалы и др.).

Санитарно-гигиеническая оценка пластмасс и изделий на их основе включает *органолептические* и *химико-гигиенические* испытания.

С помощью органов чувств человека в санитарно-гигиеническом отношении оценивают полимеры и изделия из них, а также контактирующие с ними среды (воздух, воду, продукты питания, лекарства) по органолептическим показателям (цвету, запаху и др.).

С помощью химико-гигиенических испытаний устанавливают вид и количество веществ, выделившихся из пластмассовых изделий в окружающий воздух и другие среды. По результатам токсикологических исследований установлены нормы ПДК токсичных веществ в атмосферном воздухе (среднесуточная и максимальная разовая нормы), воде водоемов, воздухе жилых, а также производственных помещений, где осуществляется переработка тех или иных токсичных веществ и материалов.

Гигиенические требования к качеству пищевой посуды, тары и упаковочных материалов из пластмассы сводятся к тому, чтобы они не изменяли цвет, запах и вкус пищевых продуктов и не выделяли вредные для здоровья человека вещества. На таких изделиях (пищевой посуде) должны указываться:

- вид использованной пластмассы;
- марка завода-изготовителя;
- назначение (для хлеба, холодных продуктов, сыпучих продуктов и др.).

Гигиеническая оценка пищевой посуды, тары и упаковочных материалов из пластмассы начинается с определения их запаха. При наличии стойкого запаха изделие без дальнейших исследований счи-

тают непригодным для использования по прямому назначению. При отсутствии запаха образец изделия подвергают дальнейшему исследованию.

Изделия, предназначенные для жидких и полужидких продуктов, исследуют *методом вытяжек*, обрабатывая их в определенных условиях различными модельными растворами (растворами поваренной соли, этилового спирта, пищевых кислот (уксусной, молочной). После этого растворы (вытяжки) проверяют на присутствие в них токсичных веществ (фенола, формальдегида, стирола, капролактама, солей свинца, меди, цинка и др.), а испытуемые образцы осматривают, отмечая видимые изменения цвета, характера поверхности и т. п.

Химико-гигиеническая оценка изделий из пластмассы предусматривает определение в вытяжках общего содержания органических и бромлирующих веществ, переходящих в раствор.

Общее количество органических веществ определяют по окисляемости их в водной вытяжке йодатом калия (в серно-кислом растворе) и выражают в миллиграммах кислорода на 1 л исследуемой вытяжки.

Содержание бромлирующих веществ определяют по количеству прореагировавшего брома (в миллиграммах на 1 л вытяжки), что дает представление о переходе в вытяжку фенола, непредельных соединений и других веществ, присоединяющих бром.

Гигиеническую оценку изделия считают положительной при условиях:

- если в вытяжке не обнаружены вещества, вредные для здоровья человека;
- если не изменились органолептические свойства налитого в изделие раствора (вкус, цвет, запах, прозрачность);
- если отсутствуют изменения внешнего вида изделия.

В случае обнаружения в вытяжках неизвестных соединений (продуктов распада полимеров, стабилизаторов и др.), действие которых на организм человека и животных не изучено, проводят токсикологические исследования (в специальных лабораториях или институтах). При этом вскармливают подопытных животных (крыс, белых мышей, кроликов) вытяжками из полимерных материалов или впрыскивают их (под кожу, в желудок), а затем изучают действие веществ на организм животного.

Посуду, тару и упаковочные материалы для сухих продуктов (печенья, чая, сушеных фруктов и др.) испытывают *сорбционным методом*. Для этого в испытываемую тару (посуду) помещают сорбент (например, хлеб, печенье, муку), закрывают ее крышкой или плотно упаковывают и выдерживают в течение определенного срока (от 2 до

10 суток) в комнатных условиях или в термостате. Аналогично испытывают упаковочные материалы, плотно завертывая в них сорбент. Для сравнения тот же сорбент в тех же условиях выдерживают в закрытой стеклянной банке. Если обнаруживают посторонний запах и изменение цвета и вкуса сорбента (продукта), то испытываемый образец тары или упаковочного материала бракуют.

Новые строительные материалы из пластмасс, предназначенные для изготовления внутренних деталей жилых помещений и мебели, подвергают санитарно-гигиеническим и противопожарным испытаниям. Их проводят научно-исследовательские организации. При этом определяют действительное среднесуточное содержание того или иного токсичного вещества (фенола, формальдегида, стирола и др.) в жилом помещении, сравнивая его с ПДК.

Одним из сопутствующих эффектов бурного развития промышленности полимеров является одновременное увеличение количества полимерных отходов.

Изделия из пластмасс имеют разные сроки службы:

- упаковка и фото пленка – 1 год;
- обувь и строительные материалы – 2 года;
- игрушки – 5 лет;
- спортивные товары – 6 лет;
- кабель – 15 лет;
- детали машин, посуда, мебель – 10–20 лет.

Основным источником загрязнения окружающей среды становятся изделия с коротким сроком службы, главным образом, тара и упаковка.

Угроза такого загрязнения постепенно становится глобальной экологической проблемой. Полимерные отходы не гниют, не разлагаются и засоряют окружающую среду. Необходимость уничтожения полимерных отходов побудила ученых к созданию специальных био-, фоторазлагаемых, а также водорастворимых полимеров.

Перспективным путем придания полимерам *биоразлагаемости* может быть введение в них наполнителей, которые при определенных условиях служат источником питания микроорганизмов. Примерами результатов таких исследований являются:

1. Биоразлагаемая композиция: ПВХ в сочетании с парафиноподобным наполнителем (10%).

2. Использование крахмала в качестве наполнителя полиэтилена, полипропилена, ПВХ. Обнаружилось, что пленка полиэтилена, содержащая 7% крахмала, зарытая в почву, разлагается в течение года. Вследствие нетоксичности полиэтиленовая пленка с наполнителем в

виде крахмала пригодна для упаковки пищевых продуктов.

Фоторазлагаемые полимерные материалы не получили широкого признания, что связано с их более высокой стоимостью по сравнению с биоразлагаемыми полимерами. В качестве фотосенсибилизаторов используют парафин, масляную кислоту, бензофенон, соединения железа, металлы (кобальт, цинк, медь).

Водорастворимые полимерные материалы производят на основе таких полимеров, как поливиниловый спирт, оксипропилцеллюлоза, полиэтиленоксид. Так, одна из американских фирм наладила выпуск трехслойных растворимых бутылок. Конструкция их такова: корпус бутылки из оксипропилцеллюлозы, составляющей 90–95% массы изделия, располагается между двумя покрытиями, защищающими его от влаги с внешней и внутренней сторон. После использования продукта нарушают герметичность внешнего покрытия бутылки и опускают ее в воду, где она растворяется в течение 5 мин.

Мешки, изготовленные из поливинилового спирта, наполненного химически модифицированным крахмалом, полностью растворяются в воде за несколько минут. Такие мешки рекомендуется использовать в качестве упаковки сельскохозяйственных химикатов.

Другим направлением борьбы с загрязнением окружающей среды полимерными отходами является их *утилизация*. Наличие линий по производству с использованием полимерных отходов способствует решению важного экологического вопроса, расширяет сырьевую базу промышленности, способствует экономии денежных и трудовых ресурсов, снижает потребность в первичном полимерном сырье.

Известно, что практически любые виды пластмассовых отходов, теряя какие-то показатели по сравнению с товарными продуктами, сохраняют в достаточной степени комплекс исходных свойств, благодаря чему они могут найти применение в композициях с другими материалами. В виде таких композиций полимерные отходы вполне пригодны для использования, например, в строительстве и коммунальном секторе.

Можно выделить ряд назначений композиционных материалов на основе полимерных отходов:

- прочные материалы для дорожных покрытий;
- звукоизоляционные материалы для плит и панелей;
- черепица, фасадная и цокольная плитка;
- люки, колодцы для канализаций, водопроводов, газовых сетей;
- водостойкие материалы для герметизации швов между панелями зданий, а также для покрытия частей сооружений, работающих под водой или в условиях повышенной влажности.

При этом изделия могут быть окрашены в яркие, достаточно стойкие цвета. Технические характеристики такой продукции достаточно высоки: она не боится резких перепадов температуры, устойчива к жару, морозу, влаге и не уступает в этом плане чугунным и бетонным аналогам. Кроме того, по весу она значительно легче и дешевле аналогов примерно на 30%.

9. БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ БЫТОВОЙ ХИМИИ

Товары бытовой химии (ТБХ) подлежат обязательной государственной гигиенической регистрации, рассчитаны на полную безопасность при умелом их использовании и поступают в продажу только после тщательной токсикологической и гигиенической оценки Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

По степени опасности ТБХ условно можно разделить на 4 группы:

1. Безопасные (предупредительные надписи отсутствуют на упаковке) – синтетические моющие средства и чистящие средства.

2. Относительно безопасные (на упаковке присутствуют предупредительные надписи, например: «При попадании в глаза смыть большим количеством воды») – отбеливающие и дезинфицирующие препараты.

3. Огнеопасные (с соответствующими знаками и надписями на флаконах и баллончиках) – некоторые виды полирующих средств, пятновыводителей и клеев, препараты в аэрозольной упаковке, лакокрасочные материалы.

4. Ядовитые (с предупредительными знаками и надписями на упаковке) – некоторые виды пятновыводящих средств, ядохимикаты.

Ярлык на упаковке – основной инструмент для информирования пользователя о том, к какому классу химических препаратов по степени опасности относится данное средство и какие необходимы предосторожности при его использовании и хранении. Например, по требованию для стран ЕС на ярлыке должно быть указано:

- торговое название;
- наименование и адрес, включая номер телефона изготовителя и дистрибьютора;
- химическое название вещества и (или) входящих в него компонентов;
- символы опасности;
- описание риска (R-описание);
- указания по безопасности (S-указания);

- емкость тары.

Безопасность лакокрасочных материалов (ЛКМ). Приемка партий ЛКМ, поступающих в торговлю, начинается с ознакомления удостоверения о государственной гигиенической регистрации и проверки целостности их тары и упаковки. При этом товаровед-эксперт должен знать, что для ЛКМ актуальны требования химической, противопожарной и экологической безопасности.

Химическая безопасность. Анализ основных ингредиентов ЛКМ, проведенный Всесоюзным центральным научно-исследовательским институтом охраны труда (ВЦНИИОТ) для 620 типов материалов, выпускаемых промышленностью, показал, что их вредное воздействие обусловлено пленкообразователями, пигментами и органическими растворителями.

Вредное воздействие пленкообразователей зависит от несвязанных мономеров и промежуточных веществ (фенола, формальдегида, диизоцианатов, эпихлоргидрина), поступающих в воздушную среду в составе красочного аэрозоля при окраске поверхностей с помощью распылителей, краскопультов и других приспособлений.

В ЛКМ могут содержаться такие токсичные пигменты, как свинцовый (в отдельных марках до 30%), хромовый (10–29%), хромовокислый стронций (до 5%), кадмиевый и другие, которые также поступают в воздух в составе красочного аэрозоля. Соединения свинца, входящие в состав пигментов, могут вызывать нарушение деятельности нервной системы, изменения в крови. Обладая кумулятивным свойством, свинец способен накапливаться в организме человека.

Из растворителей и органических разбавителей наиболее часто применяют ароматические углеводороды (сольвент, ксилол, толуол), хлорпроизводные углеводороды, стирол, спирты, простые и сложные эфиры, кетоны, ацетаты. Многие из них токсичны, особенно ароматические и хлорпроизводные, что является их существенным недостатком. Повышенным уровнем количества паров органических растворителей в воздухе рабочей зоны считается в том случае, если содержание каждого из них в рецептуре превышает 15%.

При хранении, транспортировке, нанесении ЛКМ на рабочие поверхности, вдыхании, непосредственном контактировании через кожные покровы, попадании их на слизистую оболочку глаз, потребители могут подвергаться вредному воздействию лакокрасочных материалов (паров легколетучих веществ). Некоторые вещества могут вызвать острое отравление или хронические заболевания.

Вещества, входящие в состав ЛКМ, в зависимости от токсичности подразделяются на 4 класса опасности. Для каждого из них нормиру-

ется ПДК в воздухе рабочей зоны (мг/м^3). Наиболее вредные вещества запрещается применять в рецептурах или их максимальное количество строго ограничивается.

Вредное воздействие на организм человека могут оказывать не только ЛКМ в исходном виде, но и готовые покрытия. При старении лакокрасочной пленки из нее постепенно удаляются остатки растворителя, не связанные с полимером, пластификаторы, другие низкомолекулярные продукты. Кроме того, в результате деструкции полимера появляются новые низкомолекулярные, а следовательно, летучие продукты.

Выделение вредных веществ в процессе эксплуатации покрытия зависит от состава композиции, правильности подбора соотношений компонентов. Наименее опасными являются материалы на основе природных пленкообразователей (например, натуральные олифы, масляные краски). Однако содержащиеся в них токсичные пигменты могут попасть в организм человека или животных даже из покрытий (при окраске кормушек для животных, использовании красок, не прошедших гигиенические исследования или для окраски детских игрушек).

Противопожарная безопасность. При воздействии открытого огня органические покрытия, а также их композиции способны воспламеняться и гореть. Все растворители ЛКМ, за исключением хлорпроизводных, огнеопасны. Особенно легко воспламеняются и горят непигментированные нитроцеллюлозные покрытия.

Огнестойкие (негорючие) покрытия и покрытия с пониженной горючестью (не способные поддерживать горение), получают следующими путями:

- применением красок, не содержащих органических компонентов (силикатные, известковые, цементные);
- использованием галоген-, фосфор- и кремнийсодержащих пленкообразователей (полимеры и сополимеры винилхлорида, хлоркаучук, фтор- и фосфорсодержащие полимеры, органосиликатные материалы и др.);
- введением в состав красок антипиренов, задерживающих горение.

Многие ЛКМ в определенных условиях способны самовоспламеняться. Даже алюминиевая пудра при увлажнении склонна к самовозгоранию.

При накоплении определенной концентрации паров летучих веществ проявляется взрывоопасность ЛКМ. Взрыв может произойти от такого незначительного фактора, как искра от металлического инструмента при вскрытии банки с нитроэмалью.

ТНПА на ЛКМ обязательно содержат раздел «Техника безопасно-

сти», где указывается токсичность и пожароопасность материала, а также конкретные вещества, обуславливающие эти свойства.

Следовательно, во всех случаях контактирования человека с ЛКМ должны строго соблюдаться правила техники безопасности. Помещение, где проводится окраска, должно проветриваться. ЛКМ следует хранить в плотно закрытой таре, предохраняя от прямых солнечных лучей. Потребительская тара должна иметь четкие указания по безопасному использованию, ее маркировка должна содержать соответствующие пиктограммы. После использования ЛКМ по назначению банки (бутылки, ведра) необходимо плотно закрыть и отправить на бытовую свалку.

Экологическая безопасность ЛКМ, лакокрасочных производств и технологических производств по окраске изделий становится объектом государственного законодательства, так как токсичные компоненты композиций оказывают вредное воздействие не только на организм непосредственно контактирующего с ним человека. Происходит загрязнение, в первую очередь, окружающей среды: отходы производств попадают в воду, почву, а затем – растения, организмы животных и человека.

Во всем мире все большее внимание при производстве ЛКТ уделяется вопросам экологии и безопасности потребителя. В Европейских странах на сегодняшний день введена и действует директива Европейского парламента 2004/42/СЕ. Этот документ регламентирует содержание и эмиссию летучих органических соединений (ЛОС), или *volatile organic compounds (VOC)*, в лакокрасочной продукции. ЛОС – вещества, которые попадают в атмосферу при производстве красок или при их использовании. Данная директива предусматривает ужесточение нормативов максимального содержания ЛОС в два этапа: в 2007 и 2010 г.

ЛКМ, прошедшие сертификацию по содержанию ЛОС и отвечающие нормам Евросоюза, отмечаются соответствующим знаком на этикетке в виде круга с надписью: «EU. Соответствует экологическим нормам Евросоюза».

Выпуск ЛКМ, содержащих ЛОС, постепенно снижается на 2% в Западной Европе, на 4,1% – Восточной Европе. Однако в некоторых странах наблюдается противоположная тенденция. Так, например, в Японии выпуск их увеличивается на 3,7% в год.

Экологически небезопасными, с этой точки зрения, являются эмали, так как они содержат растворители. Поэтому многие страны снижают выпуск эмалей.

Экологически безвредными являются вододисперсионные краски: при их производстве в качестве разбавителя используется вода. Они

безвредны для здоровья и окружающей среды. Водные краски не пахнут, не выделяют вредных веществ. Водно-дисперсионные материалы образуют «дышащие» покрытия, проницаемые для воздуха и паров воды. Благодаря этому в помещении создается оптимальный воздухообмен и благоприятный микроклимат. Кроме того, вододисперсионные, акриловые фасадные краски обладают биоцидными свойствами (на окрашенных поверхностях не развивается плесень).

Безопасность клеев. Все клеящие материалы подлежат обязательной гигиенической регистрации. Для них характерны требования химической, противопожарной и микробиологической безопасности.

Химическая безопасность. Клеи не должны выделять токсичных веществ.

Клеи растительного (крахмальный, декстриновый) и животного (столярный, костный, казеиновый) происхождения, а также клеи на основе термопластичных полимеров (клей ПВА) безопасны и безвредны для здоровья человека.

Однако требование химической безопасности в искусственных и синтетических клеях пока не выполняется.

В состав искусственных нитроцеллюлозных клеев вводят пластификаторы (дибутилфталат, камфару, касторовое масло), растворители (кетоны и сложные эфиры: ацетон, бутилацетат), разбавители (спирты и углеводороды: бензол, толуол), многие из которых токсичны. Особо следует отметить опасность применения в качестве компонента клеев метанола.

В фенолформальдегидной смоле универсальных синтетических клеев БФ содержится значительное количество свободных фенола и формальдегида, обуславливающих высокую токсичность этих клеев.

Поэтому синтетические клеи поставляют в герметичной таре (оцинкованных бочках или стеклянных бутылках). Для широкого потребления их расфасовывают в алюминиевые или свинцовые тубы, укладываемые в картонные коробки.

Потребительская тара клеев должна иметь четкие указания по безопасному использованию, содержать предупредительные знаки по возможной пожарной, химической, биологической опасности.

С целью недопустимости вдыхания человеком вредных веществ после работы с клеями закрытые помещения необходимо проветривать до исчезновения запаха. Детям запрещен доступ к такому клею.

Противопожарная опасность. Клеи относятся к легковоспламеняющимся веществам. Особо высокой горючестью отличаются нитроцеллюлозные клеи, в производстве которых используют отходы целлулоида. К негорючим клеям относятся клей ПВА, вододисперсионные клеи.

онный клей и др.

Микробиологическая безопасность. Клеи растительного и животного происхождения не устойчивы к действию грибков и бактерий и повреждаются микроорганизмами. Это проявляется в возникновении следов плесени, появлении гнилостного запаха, что вызывает опасность при их использовании и приводит к непригодности клея.

Безопасность моющих средств. К моющим средствам относят хозяйственное мыло, синтетические моющие средства (СМС), вспомогательные средства для стирки. Их качество регламентируется ТНПА на различные виды изделий.

Хозяйственное мыло является пока единственным поверхностно-активным веществом (ПАВ), которое легко перерабатывается микроорганизмами и не загрязняет воду рек и озер, в которые спускают сточные воды. Однако натуральное жировое сырье для производства хозяйственного мыла является дефицитным пищевым продуктом. Идентификационная экспертиза безопасности мыла предусматривает определение токсичности, раздражающего, кожно-резорбтивного и аллергического действий. Определение показателей безопасности проводят по методам, утвержденным Госкомсанэпиднадзором Республики Беларусь.

Производство СМС основано на дешевой сырьевой базе (продуктах переработки нефти и газа). Несмотря на то, что СМС относятся к группе безопасных средств ТБХ, следует учитывать, что их безопасность оценивается по уровню *химической и экологической безопасности*. Все моющие средства подлежат обязательной гигиенической регистрации. Средства моющие порошкообразные, пасты моющие синтетические, средства жидкие моющие синтетические и средства моющие для ванн подлежат обязательной сертификации.

По внешнему виду СМС должны быть в виде однородных гранул (или порошка) не крупнее 3 мм светло-желтого или белого цвета. Жидкие моющие средства не должны расслаиваться или иметь осадок. Не допускается запах нефти. Порошки СМС должны быть слаботоржчими и малотоксичными. СМС не должны оказывать раздражающего, аллергического действия на кожу и дыхательные пути человека. Безвредность определяется прежде всего скоростью утилизации ПАВ.

Показателями безопасности СМС являются:

- биоразлагаемость;
- массовая доля пыли, %;
- показатель концентрации водородных ионов, единиц рН;
- массовая доля фосфорсодержащих соединений в пересчете на оксид фосфора (P_2O_5), %;

- массовая доля активного хлора в средствах, содержащих соединения активного хлора, %;
- объемное содержание этилового спирта (для продукции, содержащей спирт), %;
- смываемость моющих средств с посуды;
- пенообразующая способность, мм;
- устойчивость пены, единиц;
- моющая способность, %;
- отбеливающая способность (для порошков, содержащих химические отбеливатели), %.

Упаковывают порошки СМС в герметичные пакеты или прочные коробки. Жидкие и пастообразные СМС расфасовывают в бутылки и банки. Срок годности моющих средств с химическими отбеливателями и биодобавками – не более 9 месяцев, а для остальных видов СМС он не ограничен.

Безопасность прочих химических бытовых товаров. Рассмотрим требования безопасности к минеральным удобрениям, ядохимикатам, дезинфицирующим средствам.

Избыточное или неправильное применение *минеральных удобрений* приводит к загрязнению окружающей среды, отравлению организма человека и животных. Для характеристики безопасности минеральных удобрений определяют содержание тяжелых металлов и радионуклидов. Все показатели качества регламентируются ТНПА и СанПиН.

Ядохимикаты (химические средства борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и уничтожения паразитических насекомых) в большинстве случаев представляют опасность для жизни человека и животных, поэтому при их использовании и хранении применяют соответствующие меры предосторожности. На упаковке ядохимикатов обязательно содержатся предупредительные знаки и надписи («ядовито», «очень ядовито», «опасно» и др.).

Дезинфицирующие средства предназначены для уничтожения возбудителей различных заболеваний. К ним относят хлорную известь, хлорамин, гипохлорит кальция и другие. Для дезодорации воздуха в жилых помещениях применяют жидкие озонаторы в аэрозольной упаковке, распылителем в которых служит смесь фреонов Ф-11 и Ф-12. Использование таких средств опасно для окружающей среды, так как они могут разрушать озоновый слой.

10. БЕЗОПАСНОСТЬ УПАКОВКИ ТОВАРОВ

Упаковка – средство (или комплекс средств), обеспечивающее процесс обращения продукции, защиту продукции от повреждения и потерь, а также защиту окружающей среды от загрязнений.

Потребительская тара – тара, поступающая к потребителю с продукцией и не выполняющая функцию транспортной тары.

Потребительскую тару и упаковку классифицируют по ряду признаков:

1. По виду упаковочного материала (материал выбирают с учетом физико-механических, химических, биологических, гигиенических и других свойств упаковываемого товара и его формы).

2. По способу изготовления: сварная, прессованная, клеенная, литая, выдувная, вспененная, формованная и др.

3. По степени жесткости:

- мягкая (пакеты из термоусадочной пленки, бумаги, алюминиевой фольги и др.);

- жесткая (коробки, банки, бутылки, флаконы и др.).

4. По материалу изготовления:

- картонная (самый распространенный, удобный и практичный вид упаковки, обладает легкостью, компактностью, относительной прочностью);

- деревянная (применяется для подарочных или специальных видов упаковки);

- стеклянная (в виде бутылок, банок, флаконов для парфюмерно-косметической, пищевой, фармацевтической промышленности);

- металлическая (алюминиевая фольга, алюминиевые и жестяные банки). Товар в алюминиевой банке имеет высокую степень защиты от подделки по причине высокой стоимости; банка является одноразовой упаковкой, подлежащей полной переработке, что позволяет отнести ее к экологичным видам упаковки;

- бумажная (на основе беленой и небеленой целлюлозы);

- полимерная (которая, в свою очередь, может быть жесткой, мягкой, комбинированной).

Жесткая упаковка изготавливается из полиэтилена, полипропилена, полиэтилентерефталата, ПВХ, полистирола, поликарбоната, полиакрилов в виде бутылок, флаконов, банок, коробок, пеналов, ключей, стаканчиков различной формы и вместимости.

Мягкая упаковка изготавливается из пленочных материалов: термоусадочной пленки, которая усаживается при нагревании и плотно обтягивает товар; воздушно-пузырьковой пленки, обладающей амор-

тизирующими и термоизолирующими свойствами, изготовленной путем введения между двумя термосвариваемыми частями полиэтиленовой пленки пузырьков воздуха, расположенных рядами в образованных герметичных ячейках. Используют ее для упаковки изделий, чувствительных к вибрации, ударам, толчкам, перепадам температуры и статическому электричеству.

Комбинированная упаковка изготавливается на основе полимеров с использованием бумаги, картона, фольги. Она бывает нескольких видов:

- *блистер-упаковка* – упаковка, состоящая из жесткой картонной подложки и футляра из прозрачного листового термопластичного материала (ПВХ, ПЭТФ, полистирола). Футляр прикрепляется к картону сваркой, скобами или клеем. Применяют ее для упаковки лекарственных препаратов, хозяйственных товаров, канцелярских принадлежностей, галантерейных, парфюмерно-косметических товаров, сувениров, игрушек, инструментов;

- упаковка *типа «флоу»* – расплав полимера, нанесенный непосредственно на упаковываемый товар;

- упаковка *типа «скин»* (вторая кожа) – упаковка, состоящая из картонной подложки, на которую помещен товар, обтянутый термоусадочной пленкой;

- упаковка *типа «стретч»* – упаковка, представляющая собой двойную заготовку из листового материала (чаще картона), в которой вырезают окно, соответствующее форме упаковываемого товара, и закрывают с двух сторон термоусадочной пленкой, которую закрепляют скобами, клеем или сваркой между листами картона. Применяют ее для упаковки парфюмерно-косметических средств (флаконы, тубы) и галантерейных товаров.

Кроме того, используется *упаковка из пенопласта*. Пенопласт – легкий газонаполненный полимерный материал (полистирол). Этот материал напоминает структуру застывшей пены белого цвета. Такая упаковка обладает высокими виброгасящими и термоизоляционными свойствами, небольшой массой и эстетичным внешним видом. Изготавливается она в виде коробок, кювет, лотков, стаканов, вкладышей.

При разработке дизайна упаковки следует учитывать следующие аспекты:

- необходимость предохранения товаров от повреждений и потерь;
- возможность переноски;
- необходимость защиты от подделки;
- необходимость защиты от неосторожного обращения или несанкционированного использования;
- наличие и объем информации для потребителя;

- эстетичность оформления;
- безопасность потребителя;
- обеспечение охраны окружающей среды.

Конструкция упаковки должна обеспечивать следующие функции:

- транспортировку, хранение и использование продукции с момента покупки и до окончательного удаления упаковки;
- защиту продукции до ее использования и во время хранения;
- открывание и хранение упаковки открытой, если это необходимо, чтобы потребитель имел свободный доступ к содержимому;
- закрывание и хранение упаковки закрытой, когда она не используется;
- соответствие устройства для закрывания содержимому и потенциальным пользователям;
- вынимание содержимого без его повреждения, разливания, высыпания и других видов потерь;
- вынимание содержимого без повреждения упаковки, если предполагается повторное использование упаковки;
- полное извлечение содержимого из упаковки;
- наполнение упаковки многоразового использования.

Безопасность упаковки. Упаковка не должна быть токсичной и выделять вещества, вредные для здоровья потребителя и негативно влияющие на окружающую среду, не должна загрязнять товар и вступать во взаимодействие с содержимым упаковки. Однако это не значит, что в упаковке полностью отсутствуют вредные вещества. Наиболее безопасной является стеклянная и тканевая тара, наименее безопасной – металлическая и полимерная тара. Например, в металлической таре имеются железо, олово или алюминий, в полимерных материалах – мономеры. В этих случаях безопасность упаковки обеспечивается путем нанесения на нее защитных покрытий (пищевой лак) или ограничением сроков хранения изделий (полиэтиленовая или ПВХ-упаковка).

Для красочного оформления упаковки должны применяться красители, разрешенные Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Кроме того, должна быть обеспечена герметичность упаковки и сохранность содержимого от внешних воздействий.

Если товар является потенциально опасным, то его упаковка должна отличаться по цвету, форме или по другим признакам от упаковки пищевых продуктов, иметь четкую маркировку с указанием соответствующих предупреждений и инструкций в отношении использования, хранения и удаления как упаковки, так и ее содержимого.

Если содержимое или упаковка могут быть опасны при открывании или извлечении содержимого, то в инструкции должны быть приведены соответствующие указания.

Средства открывания должны соответствовать содержимому, типу упаковки и потенциальным потребителям. Если для открывания требуется использовать вспомогательное средство, то об этом должно быть указано в маркировке, и при необходимости оно должно входить в комплект поставки.

Упаковка фармацевтических препаратов, которые могут находиться в местах, доступных для детей, должна иметь укупочное средство, недоступное для открывания детьми, но доступное для открывания людьми с ограниченными возможностями (с помощью вспомогательного устройства).

Предупреждения и инструкции (по использованию, хранению и т. п.), выполненные на упаковке, должны быть оценены с точки зрения долговечности и выполнены таким способом, чтобы выдержать обращение к ним потребителей в течение предполагаемого жизненного цикла товара в условиях окружающей среды, где будет использоваться товар. Так как некоторые виды упаковки в основном недолговечны и могут быть не сохранены в целом виде в процессе распаковки, то размещение данной информации на упаковке на длительный срок нецелесообразно. В этом случае совет сохранять упаковку для будущего обращения должен быть на видном месте. Если надо сохранить только часть упаковки, содержащую информацию, то эта часть упаковки должна легко отделяться от остальной упаковки.

Охрана окружающей среды. Экологичность упаковки – способность ее при использовании и утилизации не наносить существенного вреда окружающей среде. Абсолютно безопасных для окружающей среды видов упаковки нет, так как при утилизации разных видов упаковки в окружающую среду выделяются разнообразные вещества, отличающиеся различной степенью воздействия на нее.

При уничтожении термическим путем деревянной, бумажной, тканевой, полимерной упаковок в окружающую среду выделяется углекислый газ. Накопление его в атмосфере земли в повышенном количестве вызывает изменение климата вследствие парникового эффекта.

Стекланную и металлическую тару собирают, сортируют и направляют на специализированные предприятия, где утилизируют путем переплавки. Если такая упаковка не отправлена в специализированные предприятия, а просто выброшена, то она долгие годы может загрязнять окружающую среду (почву, воду).

Многие виды упаковки (полимерная, стеклянная) практически не

разрушаются самопроизвольно, другие виды (металлическая) разрушаются в течение нескольких (до 10–20) лет. Быстро разрушаются бумажная и тканевая упаковки.

Экологические свойства упаковки повышаются, если она используется многократно (возвратная тара) или подвергается вторичной переработке (например, бумагу и древесину перерабатывают в картон).

Поэтому при разработке упаковки следует учитывать не только возможность ее эффективного использования для упаковывания конкретного товара, но и способность ее к утилизации после использования товара.

Возможны различные способы решения данной проблемы, но наиболее эффективным для снижения нагрузки на окружающую среду является применение для изготовления тары и упаковки материалов, обладающих способностью к вторичной переработке или разлагающихся по истечению времени на безвредные ингредиенты (упаковки из биоразлагающихся материалов).

Важным является также доведение до потребителя сведений о существовании этой проблемы с помощью размещаемой на упаковке информации, включающей экологическую маркировку. Для охраны окружающей среды от использованной упаковки в состав информации должна включаться экологическая маркировка, с помощью которой идентифицируется материал упаковки и указывается возможность его повторного использования. Это позволит повысить эффективность сбора, сортирования и вторичной переработки упаковочных материалов.

В странах ЕС в соответствии с требованиями «Директивы Европейского Парламента и Совета относительно сближения законодательств государств-членов, касающихся упаковки и отходов от упаковки» 94/62/ЕС от 20 декабря 1994 г. на упаковку должны наноситься знаки идентифицирующей маркировки.

Защита упаковки и товаров от подделки имеет большое значение. Для борьбы с подделкой товара, имеющего большой спрос, а также защиты интересов и безопасности потребителя используются такие средства, как:

- голограммы;
- пленочные покрытия;
- микропечать;
- микрошрифт;
- радиочастотные индикаторы;
- секретные чернила.

Голограммы применяются как для защиты, так и для рекламы то-

варов. Рекомендуется одновременно с голограммой применять другие средства защиты.

Пленочные покрытия применяются для защиты аудио- и видео продукции, компьютеров, лекарственных средств и других товаров.

Микропечать и микрошрифт могут применяться для защиты упаковки, требующей повышенной степени защиты.

Использование радиочастотных индикаторов позволяет передавать и контролировать большой объем информации, идентифицировать поставщика, продавца и другие данные для отличия проданного товара из разных магазинов, а также защитить товар от хищения в магазине.

Использование секретных чернил для нанесения надписей обеспечивает их считывание с помощью сканирующих устройств для облегчения автоматизированной обработки, контроля и учета упаковки.

Производство должно ориентировать упаковку на защиту продукции от возможности фальсификации. Это связано с проблемой разработки антиинтрузионной упаковки – упаковки, гарантирующей невозможность замены содержимого и существенно затрудняющей любую подделку. Она сконструирована таким образом, что вскрыть ее может только конечный потребитель. До непосредственного потребителя в нее нельзя что-либо добавить или извлечь без повреждения внешнего вида. Примерами антиинтрузионной упаковки являются: отрывной язычок на жестяных банках (пиво, соки), пробка с защитным кольцом (лекарства, пиво, газированные напитки), наклейка, соединяющая крышку и горлышко бутылки (спиртные напитки), мембрана между крышкой и банкой (кофе, какао, подсолнечное масло).

11. БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МЕБЕЛЬНЫХ ТОВАРОВ

Безопасность строительных материалов. Основными критериями оценки безопасности строительных материалов и изделий являются фактические уровни их экологической безопасности и экологической чистоты.

Под *экологической безопасностью* понимают способность обеспечивать при нормируемых условиях комфортность проживания человека и не оказывать на его здоровье и состояние экосистем негативного воздействия.

Экологическая чистота строительных материалов и изделий определяется содержанием, выделением или концентрацией в них вредных веществ. При оценке степени экологической чистоты строительных материалов учитывают следующие виды безопасности:

- химическую;
- радиационную;
- противопожарную;
- микробиологическую.

Химическая безопасность строительных материалов определяется их возможной токсичностью.

Токсичность строительных материалов – ядовитость, т. е. способность оказывать вредное воздействие на живой организм. Присутствие токсикантов (химических веществ, обладающих токсичностью) приводит к дестабилизации экосистем и может стать причиной гибели всего живого.

Проведенными исследованиями определены наиболее токсичные химические вещества, выделяющиеся в воздушную среду помещений из строительных и отделочных материалов (таблица 9).

Таблица 9 – **Химические вещества, выделяемые в воздушную среду помещений из строительных и отделочных материалов**

Наименование вещества	Источники поступления
Формальдегид	ДСП, ДВП, мастики, пластификаторы, шпаклевки, смазка для бетонных форм и др.
Фенол	ДСП, линолеумы, мастики, шпаклевки
Стирол	Теплоизоляционные и отделочные материалы на основе полистирола
Ацетон, этилацетат, этилбензол	Лаки, краски, клеи, шпаклевки, мастики, смазка для бетонных форм, пластификаторы для бетона
Бензол	Мастики, клеи, линолеумы, цемент и бетон с добавлением пром-отходов, смазка для бетонных форм

Окончание таблицы 9

Наименование вещества	Источники поступления
Гексаналь	Костный клей, цемент с добавкой, смазка для бетонных форм
Пропилбензол	Клей АДМК, линолеум ЛТЗ-33, мастика ВСК, мастика 51-Г-18, шпаклевки
Хром, никель	Цемент, бетон, шпаклевки и др.
Кобальт	Красители и строительные материалы с добавлением пром-отходов

Оценивают токсичность путем сравнения состава строительных материалов с ПДК выделяющихся токсичных веществ и элементов. Первостепенное значение имеет класс опасности, состав вредных веществ и их содержание. С точки зрения токсичности основным источником экологической опасности в жилых зданиях являются полимерные строительные материалы.

Это в полной мере касается также всего типажа мебели, изготовленной из древесно-стружечных плит (ДСП). Причиной тому являет-

ся использование при производстве ДСП связующего вещества – карбамидоформальдегидной смолы, выделяющей аммиак, метанол и формальдегид. Наносимая на мебель защитная пленка предохраняет воздушную среду от испарения токсичных веществ, однако имеющиеся технологические отверстия под крепления и различные отслоения защитного слоя позволяют этим веществам испаряться. Причем процесс испарения составляет 12 лет.

Следует подчеркнуть, что в строительстве по соображениям экологической безопасности могут применяться только те строительные материалы и изделия, которые отвечают требованиям действующих ТНПА и обладают удовлетворительными санитарно-гигиеническими показателями.

За рубежом, в частности, в Германии, службами санитарного контроля категорически запрещено использовать ДСП в помещениях, где находятся люди.

Наряду с гигиенической регламентацией и сертификацией важнейшее значение для повышения уровня экологической безопасности используемых материалов имеет разработка новых видов нетоксичных строительных материалов и изделий. Немаловажны и экологизация технологического процесса их изготовления, строгий контроль за качеством исходных компонентов. С экологической точки зрения общая тенденция при применении строительных материалов должна быть следующей: необходимо как можно шире применять нетоксичные материалы, ограничивать использование малотоксичных и избегать токсичных материалов. Так, строительные клеи для стеновых и потолочных панелей, используемые в жилых помещениях, изготавливаются из экологически чистых материалов. Чаще всего применяются клеи на основе ПВА.

Радиационная безопасность строительных материалов и изделий из природного сырья (облицовочные и декоративные плиты, архитектурно-строительные изделия, стеновые камни, блоки, щебень, гравий, песок), минеральных вяжущих веществ (цемент, известь, гипс), искусственных каменных материалов (кирпич, камень, минеральные отходы промышленного производства) оценивается по ГОСТ 30108-94 «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов».

Удельная эффективная активность ($A_{эф}$) определяется наличием в строительных материалах основных естественных радионуклидов природного происхождения (Бк/кг): радия-226, тория-232, калия-50 – с учетом биологического воздействия на человека.

Обеспечение **микробиологической безопасности** строительных материалов заключается в их защите от гниения и насекомых.

Наиболее подвержены микробиологическим воздействиям строительные материалы на основе древесины и бумаги.

Древесину повреждают насекомые, бактерии и грибы, вследствие чего меняются ее структура и свойства. При этом возникают заболонная и ядреная гнили, побурение, грибные окраски и т. д. Наиболее опасными являются домовые грибы (настоящий и белый). В последней стадии гниения механические свойства древесины почти полностью теряются.

Защита древесины от гниения. Для предупреждения загнивания древесины применяют ряд конструктивных мер: изолируют ее от грунта, камня и бетона, устраивают специальные каналы для проветривания, защищают деревянные конструкции от атмосферных осадков, делают отливы у наружных оконных переплетов. Однако мерами только конструктивного характера нельзя полностью предохранить древесину от увлажнения и загнивания.

Древесину защищают от гниения путем обработки различными химическими веществами – антисептиками. Антисептиками являются фторид натрия, хлорид цинка, креозотовое, антраценовое, сланцевое масла и др.

Защита древесины от насекомых. Основные способы борьбы с насекомыми при хранении древесины на складах – соблюдение санитарных норм и своевременное окуливание круглого леса. При обнаружении насекомых на складах и при ремонтных работах древесину обрабатывают инсектицидами: хлорофосом, хлороданом, хлорпикрином и др. Защищают древесину, обрабатывая ее способами пропитки, опрыскивания, опыления или окуливания.

Противопожарную безопасность строительных материалов обеспечивает их защита от возгорания. Наиболее пожароопасными являются материалы на основе древесины и полимеров.

Защита древесины от возгорания. Прежде всего, следует удалять деревянные конструкции от источников нагрева, а если это невозможно, то деревянные части покрывают малотеплопроводными негоряемыми материалами (например, асбестом, асбестоцементными листами) или штукатурят. Неогнестойкие деревянные сооружения разделяются на отдельные отсеки негоряемыми стенами, огнестойкими перегородками. Высокими огнезащитными свойствами обладает силикатная краска. Огнезащитные обмазки изготавливают из глины, извести, гипса, суперфосфата и наносят слоем толщиной 2–3 мм. Ими защищают от возгорания стропила, обрешетку.

Лучшим огнезащитным средством являются антипирены – химические вещества, которые при нагревании выделяют негорючие газы и оттесняют кислород от нагреваемой древесины, препятствуют вы-

делению высококалорийных газов или плавятся с образованием огнезащитных пленок. В качестве антипиренов применяют фосфорнокислый аммоний, сернокислый аммоний, буру. Их вводят в древесину в виде водных растворов способом пропитки.

Особое огнезащитное действие проявляют карбамидные и карбамидно-фурановые смолы, которые после пропитки древесины подвергаются термokatалитическому отверждению, повышая при этом не только огнестойкость, но и физико-механические показатели модифицированной таким образом древесины.

Защита полимеров от возгорания. Основным способом придания полимерным материалам более высокой стойкости к возгоранию является введение в их состав антипиренов. В качестве антипиренов преимущественно используют: фосфор-, галоген- и фосфоргалогенсодержащие соединения, а также синергетические смеси хлор- или броморганических антипиренов с оксидом сурьмы, фосфорсодержащих антипиренов с азотсодержащими соединениями (аминами и амидами).

Безопасность мебельных товаров. Определяется показателями химической, противопожарной, механической и экологической безопасности.

Химическая безопасность при пользовании мебелью обеспечивается соблюдением гигиенических требований к ней. Гигиенические свойства мебели можно подразделить на санитарно-химические и физико-гигиенические.

Санитарно-химические свойства мебели приобретают важное значение в связи с тем, что для изготовления мебели все шире применяются полимерные материалы, которые могут выделять в окружающее пространство свободные мономеры, в том числе токсичные. Поэтому использование полимерных материалов в производстве мебели возможно только с разрешения органов здравоохранения. При этом установлены ПДК вредных химических веществ, выделяющихся из полимерных материалов.

Физико-гигиенические свойства включают такие показатели, как загрязняемость и воздухопроницаемость. Наиболее важны такие требования для мебели, предназначенной для хранения продуктов, пищи (обеспечение соответствующей вентиляции), а также для сна и отдыха (обеспечение воздухообмена, потоотделения и т. д.).

Мебель должна как можно меньше загрязняться и легко очищаться от пыли и загрязнений, иметь как можно меньше участков, где могла бы оседать и задерживаться пыль. Загрязняемость мебели зависит от ее конструкции и свойств лицевого материала. Загрязняемость мала, если поверхность изделия гладкая, без рисок, царапин, выступающих деталей, плинтусов, резных и других украшений. В этом отношении щитовая мебель лучше, чем мебель рамочной конструкции.

Кухонная мебель, окрашенная в белый или светлые цвета, может загрязняться, если покрытие не обладает стойкостью к воде, мыльно-содовому, спиртовому растворам. Под действием этих растворов покрытие набухает, и в его поверхность проникают растворенные органические вещества, загрязняющие мебель. Загрязняемость может быть связана с электризуемостью полимерных отделочных материалов и тканей для обивки мебели.

Воздухопроницаемость – свойство, важное для мебели, мягкие элементы которой изготовлены из пористых синтетических материалов. Необходимо, чтобы эти материалы с целью вентиляции имели сквозные поры.

Противопожарная безопасность мебели зависит от материалов изготовления. Мебель из древесины и пластмасс является горючей. Повышенной пожароопасностью обладает мягкая мебель. Металлическая мебель не горит, однако она не получила широкого распространения.

Требования **механической безопасности** мебели сводятся к обеспечению безопасных условий при пользовании мебелью. Например, в конструкции мебели не должно быть выступающих острых краев деталей, фурнитуры, крепителей. Конструкция должна быть устойчивой, мебель должна иметь приспособления для ее перемещения.

Наряду с прочими требованиями безопасности к мебели, продукции экологичность является сегодня одним из самых значимых факторов, непосредственно влияющих на здоровье нации. Мебель белорусских производителей отвечает этому требованию, так как вырабатывается в основном из натурального дерева.

12. БЕЗОПАСНОСТЬ ШВЕЙНО-ТРИКОТАЖНЫХ ТОВАРОВ

Физиолого-гигиенические критерии комфортного состояния организма человека, регулируемые одеждой. Согласно гигиеническим данным, одежда (костюм или платье с бельем в комнатных условиях зимой, а летом – в условиях атмосферы) обеспечивает температуру воздуха около кожи в пределах +29...+32 °С при относительной влажности пододежного пространства 20–40%. Эта температура и относительная влажность создают ощущение хорошего самочувствия (комфорта) у человека.

С точки зрения физиологических и гигиенических требований одежда выполняет две функции:

1. Защищает человека от неблагоприятных воздействий внешней среды (воздействия низких и высоких температур, излишней солнечной радиации, ветра, атмосферных осадков), механических повре-

ждений (царапин, ушибов, укусов насекомых).

2. Создает необходимые условия для нормального функционирования организма: поддерживает постоянство температуры тела, выводит продукты обмена (пары воды, углекислый газ, соли), продукты жизнедеятельности, снимает электрические заряды, препятствует проникновению пыли, грязи и микробов.

Одежда должна быть безвредной (волокна и нанесенные на ткань препараты не должны выделять вредных примесей, вызывать аллергию, электризоваться) и создавать максимальные удобства при носке.

Через поры тела выделяются углекислый газ, пот, растворы солей, жировые и белковые вещества, которые отводятся в окружающую среду. Кожа человека участвует и в выполнении дыхательной функции организма. Так, в течение суток через поверхность кожи выделяется около 5 л углекислого газа и поступает 2 л кислорода. При выполнении физической работы интенсивность газообмена через кожу увеличивается в несколько раз.

Вывод углекислого газа во внешнюю среду должен происходить как можно быстрее для обеспечения нормального кожного дыхания. Известно, что в воздушном пространстве содержится 0,03–0,04% углекислого газа, а в подкожном пространстве он может накапливаться до 0,06–0,08%. По исследованиям гигиенистов при содержании углекислого газа в подкожном пространстве более 0,1% наступает утомление и обморочное состояние.

Пот должен испаряться с поверхности тела с определенной скоростью. При слишком большой скорости испарения пота может возникнуть переохлаждение организма, а при замедленном его выводе влага конденсируется в капельно-жидкое состояние. При этом резко ухудшается самочувствие, возникают неприятные ощущения. За день с поверхности кожи выделяется от 0,5 до 1 л пота. При выполнении умеренной физической работы человек выделяет за сутки до 5–6, а иногда до 12 л пота.

Большое значение для поддержания комфортности одежды имеют электрические свойства материалов, т. е. способность накапливать и отводить *электростатические заряды*. Величина образующегося на поверхности текстильного материала электрического заряда и его знак (+ или –), особенно при трении одежды о кожу человека, оказывают биологическое воздействие на организм. Натуральные, гидратцеллюлозные и полиамидные волокна способствуют созданию на коже человека отрицательно заряженного электрического поля, которое благотворно действует на здоровье. Положительное электрическое поле, которое возникает на коже человека под действием большинства

синтетических волокон, может нарушать обмен веществ, изменять артериальное давление, способствовать ощущению дискомфорта, повышать утомляемость, раздражительность, т. е. оказывать негативное воздействие на здоровье. Электризуемость влияет на загрязнение одежды: частицы пыли, имеющие заряд, противоположный заряду материала, притягиваются и удерживаются на его поверхности. С целью уменьшения электростатических зарядов материалы одежды и готовые изделия обрабатывают антистатическими веществами.

Велика роль текстильных материалов в регулировании температуры в пододежном пространстве. Резкое изменение температуры поверхности тела человека вызывает ощущение холода. Высокие теплозащитные свойства необходимы для изделий зимнего ассортимента, а повышенные теплопроводные свойства – для белья и легкой одежды. Самым теплым волокном считается шерсть, самым холодным – лен. Наиболее высокие показатели теплозащитных свойств имеют толстые плотные шерстяные ткани с начесом. Льняные ткани обладают исключительной способностью отводить тепло не только во влажной, но и сухой среде. В условиях жаркого климата тело человека дополнительно получает тепло от солнца, нагретой почвы, камней, горячего воздуха. Все это вызывает перегревание организма и ухудшение самочувствия. Одежда из льна оказывает благоприятное воздействие на человека в условиях сухого жаркого климата.

Испытания показали, что люди в льняном костюме теряли за час пота на 50–100 г меньше, чем в хлопчатобумажном или шелковом костюме того же покроя; температура кожи была на 2–2,5 °С, а температура воздуха в пододежном пространстве – на 3–4 °С ниже, чем у людей, одетых в хлопчатобумажные ткани. Опыты показали, что влагопотери при быстрой ходьбе составляют у людей, одетых в льняные ткани, – 350 г, хлопчатобумажные – 500, шелковые – 650, вискозные – 700 г.

Физиолого-гигиенические требования, предъявляемые к одежде, могут быть удовлетворены лишь при использовании материалов для одежды с соответствующими оптимальными показателями таких физических свойств, как воздухопроницаемость, теплопроводность, гигроскопичность, термическое сопротивление.

В зависимости от назначения одежда подразделяется на одежду первого, второго и третьего слоя.

К одежде *первого слоя* относят изделия, имеющие непосредственный контакт с кожей человека. К данной группе относятся бельевые изделия (постельное, нательное и столовое белье), корсетные и купальные изделия, головные уборы (летние), чулочно-носочные изделия, платки носовые и головные.

К одежде *второго слоя* относят изделия, имеющие ограниченный контакт с кожей человека. К данной группе относятся изделия платьев-блузочного, костюмного (бесподкладочного), брючного и сорочечного ассортимента, а также трикотажные изделия указанного ассортимента для мужчин и женщин.

К изделиям *третьего слоя* относятся изделия, предназначенные для надевания поверх одежды второго слоя: пальто, полупальто, куртки, плащи, костюмы (на подкладке).

Безопасность одежды и изделий из текстильных и трикотажных материалов характеризуется комплексом показателей физических, химических и физико-химических свойств (устойчивость окраски, гигроскопичность, воздухопроницаемость, удельное электрическое сопротивление, содержание формальдегида и др.), установленных в зависимости от вида продукции и ее функционального назначения.

Сырье и вспомогательные материалы, используемые для производства одежных товаров, должны соответствовать действующим на них ТНПА в Республике Беларусь.

Оценка безопасности химических волокон для здоровья людей должна осуществляться по результатам комплексных испытаний, включающих санитарно-химические исследования, токсикологическую оценку и физико-механические испытания в аккредитованных лабораториях.

Санитарно-химические показатели химических волокон и нитей должны соответствовать следующим показателям:

- массовой доле замасливателя;
- массовой доле экстрагируемых веществ;
- удельному поверхностному электрическому сопротивлению;
- массовой доле осыпи;
- массовой доле роданистого натрия и концентрации миграции нитроакриловой кислоты из волокна в воздух (для ПАН-волокон).

Текстильные и трикотажные материалы и изделия из них в зависимости от назначения, функциональности и устойчивости к физико-химическим воздействиям должны соответствовать действующим ТНПА на продукцию конкретного вида.

Выделение вредных химических веществ из текстильных и трикотажных материалов и изготовленных из них изделий не должно превышать установленных норм. Перечень контролируемых химических веществ определяют в зависимости от химического состава материала и вида изделия: в изделиях первого и второго слоев – в водной среде, в изделиях третьего слоя – в воздушной среде. При этом устанавливают

ся предельно допустимые нормы (ПДН) выделения вредных химических веществ, таких как формальдегид, капролактан, уксусная кислота, акрилонитрил, дибутилфталат, бензол, толуол, фенол и др.

Физико-химические показатели безопасности текстильных и трикотажных материалов и изделий из них должны соответствовать установленным требованиям по следующим показателям:

- гигроскопичности, %;
- воздухопроницаемости, $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$;
- удельного электрического сопротивления, Ом;
- содержания свободного формальдегида, мг/г.

Показатели устойчивости окраски текстильных и трикотажных материалов и изделий из них должны соответствовать установленным показателям. Кроме того, в зависимости от вида красителя нормируется содержание экстрагируемых химических элементов: ртути, мышьяка, свинца, хрома, кобальта, меди, никеля.

Следует отметить, что безопасность не является явно выраженной характеристикой, которую можно проверить при покупке и доставке изделия. Многие показатели, входящие в другие потребительские свойства при определенных условиях, могут быть показателями безопасности. Так, гигиенические свойства (воздухопроницаемость, гигроскопичность, электризуемость) относятся к эргономическим свойствам, но при определенном уровне, с учетом степени отрицательного воздействия и продолжительности воздействия. Поэтому допустимые показатели, определенные для разных вариантов одежды СанПиН, следует считать показателями безопасности, а оптимальные – эргономическими показателями, так как предельные значения показателей определены с учетом ухудшения эргономических свойств. Так, при увеличении показателей гигроскопичности (свыше 15%) влажность материалов уже ощущается человеком (носчиком), а при снижении (6–15%) ухудшаются не только гигиенические, но и функциональные свойства одежды (для бельевого, чулочно-носочного ассортимента и т. п.).

Идентификация безопасности швейных и трикотажных товаров представляет собой установление сырьевого состава используемых материалов, который регламентируется «Правилами сертификации продукции текстильной и легкой промышленности».

Сертификат соответствия является документом, подтверждающим высокое качество швейных товаров. В соответствии с правилами в тканях для постельного и нательного белья должны подтверждаться следующие характеристики:

- стойкость к истиранию по плоскости;
- изменение линейных размеров после мокрых обработок;
- соответствие процентного состава сырья, указанному в маркировке;
- устойчивость окраски к стирке, поту, глажению и трению;
- содержание свободного формальдегида.

Для верхних трикотажных изделий при сертификации должны подтверждаться следующие характеристики:

- изменение линейных размеров после мокрых обработок;
- массовая доля различных видов сырья (для детского ассортимента);
- воздухопроницаемость (для детского ассортимента);
- гигроскопичность (для детского ассортимента);
- минимально допустимая растяжимость шва;
- устойчивость окраски к свету, стирке, глажению, органическим растворителям, трению;

• соответствие изделия линейным размерам и процентному содержанию сырья, указанным в маркировке.

Для пальтово-костюмных изделий сертификации подвергаются следующие характеристики:

- массовая доля химических волокон (для детского ассортимента);
- гигроскопичность подкладки изделия (для детского ассортимента);
- стойкость ворсовой поверхности к истиранию по плоскости тканей для верха и подкладки;
- изменение линейных размеров после мокрых обработок;
- водоупорность (для плащевых и курточных тканей);
- соответствие изделия линейным размерам, содержанию сырья, способам ухода, указанным в маркировке.

Процедуре проведения сертификации предшествует государственная гигиеническая регистрация продукции в установленном порядке. Типовая программа лабораторных испытаний одежды первого слоя, заявляемая для проведения государственной гигиенической регламентации и регистрации в соответствии с инструкцией «Гигиеническая оценка тканей, одежды и обуви» № 1.1.10-12-96-2005 включает следующие показатели:

- описание образца;
- органолептические показатели (интенсивность и характер запаха изделия и модельной среды, цвет, прозрачность модельной среды);
- переход красителей ткани на кожные покровы человека;
- гигроскопичность;
- миграция в модельную среду (формальдегида, диоктилфталата, бутилфталата, гексаметилендиамина, акрилонитрила, сероуглерода);

- уровень напряженности электростатического поля на поверхности изделия.

Типовая программа лабораторных испытаний швейной и трикотажной одежды второго слоя включает следующие показатели:

- описание образца;
- органолептические показатели (интенсивность и характер запаха изделия и модельной среды, цвет, прозрачность модельной среды);
- переход красителей ткани на кожные покровы;
- миграция в модельную среду (формальдегида, сероуглерода);
- уровень напряженности электростатического поля на поверхности изделия.

Виды безопасности швейно-трикотажных товаров. Различают химическую, механическую, противопожарную, микробиологическую и электромагнитную безопасность швейно-трикотажных изделий.

Химическая безопасность связана с количеством вредных для организма человека веществ, выделяемых изделием. Выделение этих веществ возможно в случае использования при изготовлении изделий основных и вспомогательных материалов, содержащих недостаточно связанные летучие вещества, или вследствие деструкции основных материалов под влиянием условий окружающей среды. Химическая безопасность важна для большинства изделий, полученных с применением синтетических и модифицированных полимеров, при изготовлении которых используются вредно действующие на организм человека химические вещества.

Сами текстильные изделия из натуральных волокон не могут представлять опасность для человека, но компоненты красителей и специальных отделок, применяемые при их изготовлении, могут оказать негативное воздействие на человека. Следует отметить, что летучие химические вещества остаются в изделиях относительно не продолжительное время, а выделение токсичных веществ в результате химического разложения органических материалов, поверхностного окисления, деструкции полимеров – длительный и неконтролируемый в бытовых условиях процесс.

Безвредность современной одежды является важным показателем, так как применение фальсифицированного текстильного сырья и отделочных материалов в производстве одежды может нанести вред организму человека в виде интоксикации и аллергических проявлений. Поэтому в число показателей, подтверждаемых при сертификации швейно-трикотажных товаров, включают массовую долю химиче-

ских волокон (для детского ассортимента) и содержание свободного формальдегида.

Еще мало изучено воздействие на кожу человека компонентов кондиционеров-ополаскивателей, сорбирующихся на поверхности одежды при полоскании. Но известны случаи аллергических реакций, вызванных этими компонентами.

Противопожарная безопасность. Большинство текстильных материалов относится к группе горючих материалов. Придание им свойств огнестойкости достигается применением термостойких волокон (но-мекс, кевлар, арселон и др.) и обработкой материалов антипиренами.

Механическая безопасность для одежды характеризуется требованиями к швам и срезам (для бельевых изделий, одежды для новорожденных), коэффициентом толщины швов (для чулочно-носочных изделий) и т. д. При проектировании одежды следует использовать швы с закрытыми срезами во избежание раздражения кожи, скопления кожных выделений и бактерий. Применяемая застежка должна быть удобной и не должна допускать травмирования кожных покровов. Механическая безопасность одежды обеспечивается также ее рациональной конструкцией: выбором определенного силуэта (свободного, прямого и др.), покроя рукавов (рукав-реглан, втачной рукав со спущенной проймой и др.), конструктивных прибавок на свободное облегание, что обеспечивает свободу движения, способствует снижению вероятности появления потертостей в местах соприкосновения тела человека с одеждой. Тесная одежда лишает активности, сковывает движения, а самое важное, что недопустимо, может нарушить кровообращение или травмировать кожный покров. Независимо от типа, назначения, покроя и формы одежда должна весить не более 10% массы тела человека. Отрицательное воздействие на организм и тело человека могут оказывать излишняя масса и толщина одежды, колючесть ткани, грубая обработка швов, туго стягивающие элементы на талии, запястьях или щиколотках, поэтому наличие таких факторов при эксплуатации одежды не допустимо.

Микробиологическая безопасность одежных товаров определяется микробиологической устойчивостью текстильных волокон, т. е. сопротивляемостью волокон к разрушению под влиянием биохимических процессов, возникающих в результате жизнедеятельности микроорганизмов.

Некоторые виды волокон (хлопок, вискозное и медно-аммиачное) представляют собой достаточно хорошую питательную среду для

жизнедеятельности различного вида микроорганизмов (грибов, бактерий), которые начинают развиваться в волокнах при наличии достаточного количества влаги. Устойчивость к микробным разрушениям шерсти, льна, натурального шелка, ацетатного волокна несколько выше. Синтетические волокна (хлориновые, поливинилспиртовые, полиэфирные и др.) устойчивы к микроорганизмам.

Наиболее высокими бактерицидными свойствами обладает льняное волокно, которое угнетает болезнетворные бактерии и грибы. Степень стерильности льняного волокна составляет 95% (против 40% у полиэфирных волокон), что позволяет использовать его в медицине.

Устойчивость текстильных материалов к микробиологическим воздействиям повышается при помощи антибактериальных пропиток. Одежда из материалов с антимикробным эффектом обеспечивает защиту от запаха пота, мешающего пользователю чувствовать себя комфортно и защищенно, снижает риск аллергии и других кожных инфекционных заболеваний, защищает окраску изделия.

Кроме того, одежда может быть источником *электромагнитной опасности*, так как текстильные материалы способны к генерации и накоплению в определенных условиях зарядов статического электричества. Основными показателями электрических свойств текстильных материалов являются уровень напряженности электростатического поля и удельное поверхностное электрическое сопротивление.

Согласно СанПиН 9.29-95 допустимый уровень напряженности электростатического поля на поверхности товаров народного потребления (ткани, обуви, одежды) не должен превышать 15 кВ/м.

Удельное поверхностное электрическое сопротивление характеризует способность материала к рассеянию электростатических зарядов.

Особенно сильно электризуются ацетатные, триацетатные, а также синтетические волокна и нити. Ткани и текстильные изделия из этих волокон при эксплуатации также способны накапливать электростатические заряды и удерживать их на поверхности продолжительное время. Создание изоляционного слоя между организмом человека и землей способствует аккумулярованию статического электричества в организме, что не маловажно для человека с биологической точки зрения. Одежда из натуральных волокон в этом аспекте более безопасна. Поэтому электрические свойства применительно к одежде следует рассматривать в неразрывной связи с санитарно-гигиеническими требованиями, так как действие статического электричества определенной по-

лярности связано с нарушением обмена веществ, изменением кровяного давления, повышением раздражительности и утомляемости человека.

Изучив виды безопасности швейно-трикотажных товаров, необходимо рассмотреть тенденцию *экологизации* одежды. Сегодня важной задачей индустрии моды одежды становится разработка и использование новых технологий производства сырья и материалов нового поколения, а также рациональное использование сырья и материалов. На данный момент происходит активная разработка двух важнейших направлений решения этой проблемы: производство и использование экологически чистых материалов (*organic fabrics*) и использование материалов, созданных из переработанных отходов различного вида (*fabrics from recycled fibres*).

Так, в статье для английской газеты *Guardian* Кэролин Фрай пишет: «Непосредственное вредное влияние на здоровье человека при использовании одежды из не экологически чистого хлопка доказано не было, но, несмотря на это, выращивание такого сырья оказывает серьезное влияние на здоровье фермеров. В развивающихся странах наблюдается высокий уровень смертности вследствие отравления пестицидами, используемыми в производстве хлопка». При характеристике бума 2007 г. линии фуфаек британского модельера Кэтрин Хамнетт, изготовленных из 100%-ного экологически чистого хлопчатобумажного трикотажа, особо указывалось на то, что продукция была произведена в Индии, в условиях, «дружелюбных» для окружающей среды и человека, и отпечатана в Англии с помощью «дружелюбных» к окружающей среде красок, основанных на воде. Причем каждая фуфайка имела свою тему и призыв: *World Peace Now* («Мир во всем мире сейчас»), *Save the Sea* («Спаси море») и т. п.

Немаловажным фактором в решении обсуждаемой проблемы является создание независимых благотворительных организаций, занимающихся аттестацией производимой продукции. Появление символа таких ассоциаций на любой упаковке или лейбле говорит о том, что обозначенный товар был произведен в соответствии со строгими стандартами по защите животных и окружающей среды (например, символ английской ассоциации *Soil Association*).

Информация для потребителей, используемая на средствах маркировки швейно-трикотажных товаров. Для маркировки одежды используют ярлык, ленту с изображением товарного знака и контрольную ленту. Средства маркировки одежды являются носителями информации, необходимой потребителю.

На ярлыке указываются следующие реквизиты: товарный знак предприятия-изготовителя, его наименование и местонахождение, наименование изделия, обозначение стандарта (СТ) или технических условий (ТУ), артикул изделия, размер, модель, сорт, розничная цена, дата выпуска. Может также указываться наименование сырья и его процентное содержание по виду волокон.

На ленте с изображением товарного знака должны быть указаны символы по уходу за изделием и состав сырья. Символы по уходу предназначены для информирования потребителей о том, что необходимо учитывать особенности изделия, его волокнистый состав и прочие свойства в случае проведения различных мероприятий по уходу: стирки, отбеливания, глажения, химчистки, сушки. В таблицах 10–14 приведены символы по уходу за текстильными изделиями в соответствии с СТБ ИСО 3758-2001 «Изделия текстильные. Маркировка символами по уходу».

На отдельной ленте, встроенной в шов, указывается наименование сырья, его процентное содержание по волокнам, символы по уходу за изделием. Маркировка должна наноситься четко, лента должна изготавливаться из прочных материалов, устойчивых к влажно-тепловой обработке и сохраняющих столько времени, сколько основная ткань изделия.

К изделиям из химических, шерстяных и смешанных волокон должна прилагаться памятка по уходу.

Таблица 10 – Символы и условия стирки

Символ	Условия стирки	Символ	Условия стирки
	Максимальная температура 95 °С. Механические воздействия обычные. Полоскание обычное. Отжим обычный		Максимальная температура 40 °С. Механические воздействия обычные. Полоскание обычное. Отжим обычный
	Максимальная температура 95 °С. Механические воздействия уменьшенные. Полоскание обычное. Отжим обычный		Максимальная температура 40 °С. Механические воздействия уменьшенные. Полоскание при постепенном снижении температуры воды. Отжим ослабленный
	Максимальная температура 70 °С. Механические воздействия обычные. Полоскание обычное.		Максимальная температура 40 °С. Механические воздействия сильно уменьшенные. Полоскание обычное.



	Отжим обычный		Отжим обычный. Не выжимать руками
	Максимальная температура 60 °С. Механические воздействия обычные. Полоскание обычное. Отжим обычный		Максимальная температура 40 °С. Механические воздействия сильно уменьшенные. Полоскание обычное. Отжим ослабленный
	Максимальная температура 60 °С. Механические воздействия уменьшенные. Полоскание при постепенном снижении температуры (в процессе остывания воды). Отжим ослабленный		Только ручная стирка. Машинную стирку не применять. Максимальная температура 40 °С. Обращаться с осторожностью
	Максимальная температура 50 °С. Механические воздействия уменьшенные. Полоскание при постепенном снижении температуры (в процессе остывания воды). Отжим ослабленный		Не стирать. Обращаться с осторожностью во влажном состоянии

Таблица 11 – Символы и условия отбеливания



Символ	Условия отбеливания
	Разрешено отбеливание хлорсодержащим веществом. Раствор холодный или разбавленный
	Не отбеливать хлорсодержащим веществом

Таблица 12 – Символы и условия глажения







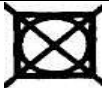
Символ	Условия глажения
	Глажение при максимальной температуре прессующей поверхности (подошвы утюга, нижней плиты) до 200 °С
	Глажение при максимальной температуре прессующей поверхности (подошвы утюга, нижней плиты) до 150 °С
	Глажение при максимальной температуре прессующей поверхности (подошвы утюга, нижней плиты) до 110 °С. Глажение и пропаривание требуют осторожности
	Глажение запрещено. Пропаривание и обработку паром не применять

Таблица 13 – Символы и условия чистки

Символ	Условия чистки	Символ	Условия чистки
	Сухая чистка в трифторхлорэтаноле, уайт-спирите (температура дистилляции (перегонки) от 150 до 210 °С, точка возгорания от 38 до 60 °С)		Сухая чистка любыми растворителями, используемыми для сухой чистки, включая все растворители, перечисленные для символа Р, плюс трихлорэтилен и трихлорэтан
	Сухая чистка в тетрагидрофуране, монофтортрихлорпентане и всех растворителях, перечисленных для символа F. Обычная процедура чистки		Сухая чистка всеми растворителями, указанными для символа F. Строгие ограничения прибавления воды (увеличения количества воды) и (или) усиления механических воздействий и (или) увеличения температуры во время чистки и (или) отжима. Чистка-самообслуживание запрещена
	Сухая чистка всеми растворителями, указанными для символа Р. Строгие ограничения прибавления воды и (или) усиления механических воздействий и (или) увеличения температуры во время чистки и (или) отжима. Чистка-самообслуживание запрещена		Сухая чистка запрещена. Удаление пятен растворителями запрещено

Таблица 14 – Символы и условия сушки

Символ	Условия сушки
	Возможна сушка в барабане. Обычный процесс сушки
	Возможна сушка в барабане. Сушка при более низкой температуре
	Не применять сушку в барабане

13. БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ ДЕТСКОГО

АССОРТИМЕНТА

Безопасность детской одежды и обуви. Требования к безопасности детской одежды и обуви изложены в СанПиН 2.4.7.16-4-2006 «Гигиенические требования безопасности к детской одежде и обуви».

Гигиеническая безопасность детской одежды определяется ее назначением, составом сырья изделия, возрастом ребенка, площадью контакта с кожей ребенка (слоем одежды). Детская одежда подразделяется на классы по степени риска для здоровья (таблица 15).

Таблица 15 – Классификация детской одежды по степени риска для здоровья

<i>Одежда, контактирующая с кожей ребенка</i>		
1-й слой	1-й класс	Одежда для новорожденных, пеленки, постельное белье, белье для детей ясельного возраста
	2-й класс	Белье для детей дошкольного и школьного возраста, спортивное белье
	3-й класс	Чулочно-носочные изделия для ясельной, дошкольной, школьной групп
	4-й класс	Бельевые и чулочно-носочные изделия для подростковой группы, купальные изделия
2-й слой	5-й класс	Швейные изделия платьево-блузочного и сорочечного ассортимента
	6-й класс	Изделия верхние трикотажные (жакеты, свитеры, джемперы, платья, юбки, брюки, рейтузы, легинсы) и спортивные изделия
	7-й класс	Головные уборы, шарфы, перчаточные изделия
<i>Одежда, не контактирующая с кожей ребенка</i>		
3-й слой	8-й класс	Швейные изделия костюмного ассортимента (костюмы, пиджаки, брюки, сарафаны, юбки, жилеты), конверты и одеяла детские
	9-й класс	Изделия пальтового ассортимента (пальто, плащи, куртки, комбинезоны)

Детская одежда должна быть легкой, свободной, из приятной мягкой ткани, швы должны быть мягкие и негрубые, эластичные элементы не должны стеснять и сдавливать. Одежда должна легко очищаться от загрязнений, а конструктивное решение моделей – способствовать простому уходу за ней. Кроме того, детская одежда должна отличаться особой комфортностью надевания и снятия.

Детская одежда, обувь и материалы для их изготовления должны соответствовать требованиям ТНПА и быть безопасными для здоровья ребенка. В целях безопасности детей целесообразно использовать сигнальные и (или) световозвращающие элементы в виде отделки, эмблем, позволяющих улучшить видимость и определить местонахождение ребенка.

Безопасность детской одежды и обуви оценивается комплексом показателей, который включает:

1. *Органолептические показатели*, к которым относится интенсивность запаха воздушных и водных вытяжек из детской одежды и обуви, не превышающие установленные нормативы:

- одежда 1-го и 2-го классов – не более 1 балла, т. е. 0 или 1;
- одежда 3–9-го классов – не более 2 баллов;
- обувь – не более 2 баллов.

При этом используются следующие характеристики в проявлении запаха:

- 0 баллов – никакого запаха дегустаторы не обнаруживают;
- 1 балл – запах едва заметный, обнаруживаемый опытными дегустаторами;
- 2 балла – запах слабый, но определяемый всеми дегустаторами;
- 3 балла – запах отчетливо различаемый, вызваемый неодобрительный отзыв.

2. *Санитарно-химические показатели* – допустимая концентрация миграции (ДКМ) и ПДК химических веществ и элементов.

Из одежды, обуви и материалов в воздушную среду не должны выделяться химические вещества, относящиеся к 1-му классу опасности, а содержание остальных веществ не должно превышать гигиенические нормативы для атмосферного воздуха населенных мест.

ПДК свободного формальдегида должна быть не более:

- в изделиях для детей до 1 года (1-й класс) – 20 мкг/г;
- в изделиях, контактирующих с кожей (1–7-й классы), – 75 мкг/г;
- в изделиях, не контактирующих с кожей (8–9-й классы), и обуви – 300 мкг/г.

3. *Физико-гигиенические показатели* – воздухопроницаемость, гигроскопичность, уровень напряженности электростатического поля.

Показатели воздухопроницаемости и гигроскопичности должны быть оптимальными в одежде (материалах) первого слоя для новорожденных, в бельевых и чулочно-носочных изделиях для детей в возрасте до 3 лет и одежде (материалах) летнего ассортимента для детей до 7 лет и составлять:

- воздухопроницаемость трикотажных полотен – не менее $300 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$, тканей – не менее $150 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$;
- гигроскопичность: 13–20% – одежда для новорожденных, 13–18% – бельевые изделия для детей до 3 лет, 8–14% – чулочно-носочные изделия для детей до 3 лет и одежда летнего ассортимента для детей до 7 лет.

Уровень напряженности электростатического поля не должен превышать 15 кВ/м.

4. *Вложение различных видов химических волокон.*

Изделия для новорожденных и бельевые изделия для детей до 3 лет должны изготавливаться из натуральных материалов. Допускается применение химических ниток для швов изделий, несоприкасающихся с кожей ребенка. Соединительные швы с обметыванием срезов в одежде для новорожденных должны быть выполнены на лицевую сторону. Текстильные материалы и изделия бельевой группы, предназначенные для детей до 1 года, не должны быть обработаны аппретами, содержащими ионы хлора, соединения азотсодержащих и фенолформальдегидных смол. На маркировочных ярлыках готовых изделий бельевой группы и чулочно-носочных изделий, предназначенных для детей до 1 года, следует предусматривать надпись: «Предварительная стирка обязательна».

Допустимые вложения синтетических волокон и нитей в текстильные материалы школьной формы всех возрастных групп не должны превышать 30–35% в изделиях блузочного и сорочечного ассортимента и 55% – изделиях костюмного, платьевого ассортимента.

5. Токсиколого-гигиенические показатели.

Детская одежда, обувь и материалы, используемые для их изготовления, не должны оказывать на организм местно-раздражающего и кожно-резорбтивного действия.

Материалы, используемые для изготовления одежды для новорожденных, не должны обладать раздражающим действием (вызывать раздражение слизистой оболочки).

При разработке (постановке на производство) новых материалов и веществ, используемых для изготовления детской одежды и обуви, проводятся токсиколого-гигиенические испытания на потенциальную аллергическую опасность.

Не допускается переход красителей с материалов 1-го и 2-го слоев детской одежды и обуви (вкладная стелька, подкладка) на кожные покровы ребенка. Определение перехода красителей из материалов детской одежды и обуви проводится следующим образом: в испытаниях участвуют волонтеры в возрасте старше 18 лет, изъявившие желание участвовать в исследованиях и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья. Вырезают образцы материалов размером 2×2 см различного цвета, смачивают в дистиллированной воде, слегка отжимают, складывают в четыре сложения, накладывают на кожу внутренней поверхности предплечья или плеча волонтера на расстоянии не менее 2 см один от другого, каждый покрывают полиэтиленовой накладкой размером 2×2 см и фиксируют полосками лейкопластыря. Аппликацию через 4 ч снимают и определяют изменения цвета кожи. Результат испытаний: переход красителя на кожу не допускается.

Отдельные гигиенические требования к обуви. Гигиеническая безопасность детской обуви определяется ее предназначением, возрастом ребенка и используемыми материалами (обувь из натуральной, искусственной и синтетической кожи, текстиля, резинотекстиля, комбинированная и валяная обувь). По половозрастному назначению обувь делится на группы: пинетки (для детей до 1 года), ясельную, малодетскую, дошкольную, для школьников-девочек, школьников-мальчиков, на девичью и мальчиковую.

Вкладная стелька и подкладка обуви ясельной и малодетской групп должны быть из натуральных материалов (подкладочная кожа, натуральные ткани, трикотаж и др.). Допускается использование подкладочных тканей и трикотажа с вложением синтетических волокон не более 20%.

Использование искусственных и синтетических материалов для верха обуви допускается с малодетской группы.

В обуви для детей ясельного возраста допускается использование искусственных и синтетических материалов для верха обуви летнего и осенне-весеннего ассортимента при условии применения внутренней подкладки из натуральной кожи.

При идентификации показателей безопасности обуви определяется вид используемых материалов, который регламентируется «Правилами сертификации продукции текстильной и легкой промышленности».

Обувь всех видов должна соответствовать размеру по длине стопы. Носочная часть обуви ясельной, малодетской групп должна быть шире пучковой и соответствовать уровню плюснефалангового сустава. Детская обувь должна иметь низкий каблук. Высота каблука обуви для ясельной, малодетской и дошкольной групп для повседневной носки должна быть 5–10 мм, школьной группы – до 20–25 мм. Для девичьей группы допускается средний каблук до 40–45 мм. В детской обуви пяточная часть должна обхватывать пятку и быть устойчивой. В летней обуви допускается открытая пяточная часть при условии ее фиксации, а также обеспечении устойчивости стопы при ходьбе и удобном закреплении обуви на ноге.

Безвредность обуви, особенно детской, становится актуальной в связи с широким использованием в обувном производстве искусственных, синтетических и отделочных материалов, некоторые из которых являются токсичными и наносят вред здоровью человека. Ассоциациями OAFAS (Американское общество ортопедов, изучающих проблемы стопы и лодыжек) и APMA (Американская медицинская ассоциация педиатров) периодически публикуются списки моделей наиболее безопасной и здоровой обуви с присвоением им эмблем своих ассоциаций. Среди

производителей такой обуви фирмы «Экко», «Адидас», «Рибок».

Безопасность игрушек. Игрушки подлежат обязательной сертификации. Результатом этого процесса является выдача сертификата соответствия. Безопасность и безвредность игрушки предполагает гарантию того, что она не может навредить здоровью ребенка: поцарапать, уколоть, поразить электрически током, вызвать раздражение кожи или отравление.

Игрушки должны удовлетворять требованиям химической, механической, акустической, электрической, пожаро-, взрыво- и другим видам безопасности.

Для изготовления игрушек должны применяться материалы, разрешенные Министерством здравоохранения Республики Беларусь. Сырье и материалы должны отвечать гигиеническим требованиям, т. е. быть чистыми и неинфицированными.

Для изготовления игрушек, предназначенных для детей до 3 лет, запрещается применять стекло и ворсовые материалы. Нельзя использовать легковоспламеняемые, набивочные материалы, содержащие твердые или инородные предметы (гвозди, иголки, металлическую стружку, осколки стекла и др.), а также гранулированные набивочные материалы размером гранул 3 мм и менее.

Доступные кромки металлических деталей не должны быть острыми. Доступные острые концы игрушек должны быть закруглены, притуплены, защищены колпачками или защитным покрытием. Защитно-декоративные покрытия игрушек должны быть стойкими к действию слюны, пота и влажной обработки. Острые концы крепежных деталей (гвоздей, шурупов, скоб) не должны быть доступны для ребенка. Корпус игрушки должен быть прочным.

Игрушки, которые могут вместить ребенка (палатки, кукольный театр и др.), имеющие дверь, крышку или аналогичное устройство, должны открываться наружу усилием не более 50 Н и обеспечены вентиляцией при закрытом виде. Применение пуговиц, молний не допускается.

Игрушки, содержащие источник тепла, не должны воспламеняться во время или после их эксплуатации. Температура частей игрушек, предназначенных для касания рукой ребенка (ручки, кнопки, рычаги управления), не должна быть более +25 °С для металлических, +30 °С – фарфоровых и стеклянных, +35 °С – пластмассовых и деревянных частей игрушки. Температура других доступных металлических частей игрушки должна быть не более +45 °С, неметаллических – +55 °С.

Уровень звука, издаваемый игрушками, должен быть не более 65 дБ.

Масса игрушек типа погремушек, предназначенных для детей в

возрасте до 3 лет, должна быть не более 100 г.

Мягконабивные игрушки размером более 150 мм при горении должны иметь скорость распространения пламени не более 8,3 мм/с.

Выделение вредных для здоровья элементов (сурьмы, мышьяка, бария, кадмия, хрома, свинца, ртути, селена) из игрушек не должно превышать установленных норм. Из игрушек, предназначенных для контакта со ртом ребенка (для детей в возрасте до 3 лет), не должны выделяться мономеры, пластификаторы, ингредиенты резин и продукты их превращения в концентрациях, превышающих ДКМ для изделий, контактирующих с пищевыми продуктами.

Уровень запаха игрушек, изготовленных из пластмассы или резины для детей в возрасте до 1 года, должен быть не более 1 балла, для детей в возрасте старше 1 года – не более 2 баллов.

Присутствие запаха у игрушки может свидетельствовать о выделении токсичных веществ. Токсичные вещества могут содержаться не только в игрушках, но и в других детских товарах: одежде, обуви, сосках, посуде. Недобросовестные производители, получив санэпидзакключение о безопасности товара, нарушают технологии, заменяют ингредиенты более дешевыми.

Перечень токсичных веществ, которые могут содержаться в некачественных товарах детского ассортимента, включает такие вещества, как формальдегид, фенол, дибутилфталат, толуол, ксилол, метиловый спирт, поливинилхлорид.

Формальдегид способен вызвать аллергические реакции, сильное раздражение слизистых оболочек глаз и дыхательных путей, что сопровождается чиханием, кашлем, повышенным слезоотделением. Формальдегид воздействует на центральную нервную систему, вызывает дерматиты. ВОЗ признала его связь с повышенным риском развития раковых опухолей носоглотки.

Вдыхание *фенола* влечет раздражение слизистых оболочек, а контакт с кожей – ожоги. В результате могут появиться насморк, головокружение, головные боли, рвота, нарушение сна, одышка, сердцебиение. Всасываясь очень быстро через кожу, он поражает нервную систему. При длительном вдыхании или попадании внутрь фенол вызывает паралич мускулатуры, что может привести к остановке сердца или дыхания.

Дибутилфталат вызывает изменения в центральной и периферической нервной системе. Превышение концентрации может привести к полиневриту, снижению возбудимости обонятельного анализатора.

Толуол вызывает раздражение слизистых оболочек. Дети быстро устают, становятся раздражительными, сонливыми. При длительном

контакте снижается интеллект, развивается атрофия коры головного мозга и дегенерация мозжечка.

Пары *ксилола* при высоких концентрациях действуют как наркотик, поражают нервную систему, раздражают слизистую оболочку глаз, ведут к дерматитам и поражениям кроветворных органов.

Метиловый спирт. Длительное вдыхание его паров может привести к частичной слепоте.

Свинец. Даже небольшие дозы этого металла способны вызывать у детей агрессию, поведенческие проблемы и понижение интеллектуального уровня.

Кукол из *поливинилхлорида* в США и Европе не делают вот уже свыше 50 лет. Однако дешевый полимер до сих пор используется для производства игрушек в Таиланде, Корее и Китае. Исследования показали, что некоторые игрушки из этого материала содержат до 40% токсинов, способных вызвать онкологические заболевания и отрицательно повлиять на гормональный обмен.

Существует несколько критериев выбора игрушек:

1. Игрушки должны быть без запаха. Недопустим даже слабый запах.
2. Не следует приобретать пластмассовые игрушки, покрытые краской или лаком. Мало того, что в своем большинстве такие краски токсичны, они еще могут отслаиваться. Кусочки краски попадают на руки и в рот ребенка.

3. Игрушки не должны линять, оставлять следы краски на руках.

4. Не следует приобретать слишком шумные игрушки. Звучание погремушки должно быть нежным, а не оглушающим. Это влияет на слух, речь и дальнейшую учебу ребенка.

5. Игрушки должны быть прочными. На них не должно быть сколов, трещин, зазубрин, зазоров, следов клея. Особенно это касается погремушек. К тому же на погремушках не должно быть бумажных наклеек.

6. Все детали должны быть прочно закреплены, а на мягких игрушках пришиты.

7. Не следует приобретать игрушки с мелкими деталями детям в возрасте до 3 лет.

8. мех мягких игрушек, волосы кукол должны быть хорошо закреплены на основе. Швы в мягконабивных игрушках должны быть прочными.

Требования к маркировке игрушек состоят в следующем:

- маркировка на игрушке или упаковке должна быть на государственном языке, легко читаться и не смываться;
- на игрушку или ее упаковку наносится национальный знак соот-

ветствия и идентификационный номер уполномоченного органа власти;

- на этикетке (упаковке) должен быть указан товарный знак и название, а также адрес производителя и уполномоченного лица, которые вводят игрушку в продажу;

- должна прилагаться инструкция по эксплуатации с кратким объяснением опасности и возрастная адресованность (до года, от года до 3 лет, от 3 до 6 лет, от 6 до 10 лет, от 10 лет до 14 лет).

В маркировке игрушек, предназначенных для детей в возрасте до 3 лет, должно присутствовать графическое условное обозначение возраста по ГОСТ Р-51556-99 в виде перечеркнутого красной линией (по диагонали слева направо) круга, на белом фоне которого черным цветом указана возрастная группа 0–3 и изображен контур лица.

Все игрушки должны иметь индивидуальную потребительскую упаковку. Демонстрация игрушки должна проводиться с помощью выделенного демонстрационного образца.

Следует помнить, что отсутствие маркировки – показатель нелегальности происхождения игрушки.

Гигиенические требования к школьно-письменным товарам. Школьно-письменные товары (альбомы для рисования и черчения, книжки для раскрашивания, бумага и картон для уроков труда, издания журнальные для детей) включены в «Перечень химических и биологических веществ, материалов и изделий из них, продукции производственно-технического назначения, товаров для личных (бытовых) нужд, подлежащих государственной санитарно-гигиенической экспертизе».

Гигиенические требования к школьно-письменным товарам изложены в СанПиН 2.4.7.16-32-2006, которые распространяются на следующие изделия:

1. Группы бумажно-беловых изделий: тетради, дневники школьные, альбомы и папки с бумагой (включая блоки), раскраски, блокноты, записные книжки, календари и книги для записей, наборы поздравительные или подарочные, папки, обложки,

2. Учебные наглядные пособия (кроме учебных пособий), издания листовые и другие простейшие изделия, выполненные из бумаги и картона.

Бумажно-беловые изделия и материалы для их изготовления должны быть безопасны для здоровья детей.

Для производства бумажно-беловых изделий используются полиграфические и другие материалы, по своим качественным характеристикам, физико-механическим свойствам отвечающие требованиям ТНПА (ГОСТ, ТУ).

Интенсивность запаха бумажно-беловых изделий должна быть не более 2 баллов.

Гигиеническая безопасность бумажно-беловых изделий оценивается на соответствие комплекса гигиенических нормативов: белизны, массы бумаги площадью 1 м^2 , непрозрачности, степени проклейки.

При санитарно-химических исследованиях определяют миграцию вредных химических веществ и миграцию тяжелых металлов.

Из бумажно-беловых изделий не должны выделяться в модельные среды (воздух, воду) вредные вещества в концентрациях, превышающих установленные ПДК:

- для картона и бумаги ПДК формальдегида – 12 мкг/м^3 , уксусно-го альдегида – 10 мкг/м^3 ;
- для изделий из винилкожи (обложки, папки и др.) ПДК формальдегида – 12 мкг/м^3 , гидрохлорида и дибутилфталата – 100, диоктилфталата – 20 мкг/м^3 .

Содержание тяжелых металлов (свинца, мышьяка, хрома, цинка) нормируется в используемых красителях.

Наружные углы школьных и общих тетрадей могут быть закругленными или прямоугольными. Используемая бумага должна быть устойчивой к истиранию. При стирании ластиком линий, нанесенных мягким графитным карандашом, поверхность бумаги не должна ворситься.

В учебных наглядных пособиях не допускается наличие непропечатанных участков, дублирования печатных элементов, пятен, царапин и других дефектов, ухудшающих зрительное восприятие и потребительские свойства изделий.

Масса учебных наглядных пособий для детей дошкольного и младшего школьного возраста, предназначенных для индивидуальной работы, не должна превышать 200 г.

Предусмотрены требования к механической и химической безопасности кожгалантерейных изделий школьного назначения (портфели, ранцы, рюкзаки, папки). Разрывная нагрузка узлов крепления ручек должна составлять не менее 170 Н, массовая доля свободного формальдегида не должна превышать $0,15 \text{ мг/г}$, массовая доля водорастворимого хрома – не более $0,003 \text{ мг/г}$.

14. БЕЗОПАСНОСТЬ ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКИХ ТОВАРОВ

Гигиенические требования к сырью и комплектующим материалам. Все сырье и комплектующие материалы должны соответствовать требованиям ТНПА и приниматься на предприятии от поставщика по документам, удостоверяющим их происхождение, безопасность и качество. Запрещается прием на предприятие сырья с истекшим сроком годности.

Производство и реализация парфюмерно-косметической продукции (ПКП), использование в ее производстве сырья, исходных компонентов, упаковки, в том числе импортируемых, разрешаются при наличии удостоверения о государственной гигиенической регистрации Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Перечень запрещенных веществ для производства ПКП в качестве ингредиентов приводится в приложениях 1–2 к СанПиН «Гигиенические требования безопасности к парфюмерно-косметической продукции, ее производству и реализации». В этом же документе в приложениях 3–5 содержится перечень разрешенных для производства ПКП в качестве ингредиентов красителей, консервантов и ультрафиолетовых фильтров.

Для сырьевых материалов проводится оценка общетоксического, раздражающего кожу и слизистые оболочки глаз (ирритативного) действия и sensibilizing способности.

По токсикологическим показателям безопасности сырье для производства ПКП не должно быть выше 3-го и 4-го классов опасности (вещества умеренно опасные и вещества малоопасные).

Содержание токсичных элементов в сырьевых материалах природного растительного и природного минерального происхождения не должно превышать: мышьяка – 5,0 мг/кг, ртути – 1,0, свинца – 5,0 мг/кг – с учетом перерасчета на максимально рекомендуемую концентрацию в готовой продукции.

Радиологические показатели не должны превышать в сырьевых материалах природного растительного происхождения – уровень активности цезия-137 – 370,0 Бк/кг; сырьевых материалах природного минерального происхождения – удельной эффективной активности естественных радионуклидов – 370,0 Бк/кг.

Гигиенические требования к готовой ПКП. Производимая, реализуемая и применяемая ПКП на территории Республики Беларусь при использовании по назначению должна быть безопасной для человека.

Парфюмерные жидкости должны быть прозрачными. Допускается наличие муты или небольшого осадка при температуре ниже +5 °С, исчезающих при температуре +18...+20 °С. В лосьонах, содержащих настои трав и другие биологически активные добавки, допускается наличие небольшого осадка, который при встряхивании исчезает.

Косметические товары должны иметь приятный запах и цвет, однородную консистенцию, соответствовать утвержденным рецептурам и не содержать веществ, раздражающих или вредно действующих на кожу. Крем должен иметь однородную консистенцию без крупинок, комков и хлопьев и ложиться на кожу тонким слоем. Карандаши, тени, тушь, помада и жирные румяна не должны легко размягчаться и сползать при повышении температуры. Температура каплепадения для теней составляет не ниже +60 °С, карандаша и помады – +50 °С, туши – +57 °С, румян – +55 °С.

Реализация и использование ПКП допускается при наличии удостоверения о государственной гигиенической регистрации Республики Беларусь. Запрещается реализация ПКП с истекшими сроками годности.

Ввозимая ПКП должна подвергаться органолептическим, микробиологическим, санитарно-химическим и токсикологическим испытаниям. ПКП отечественного производства должна подвергаться органолептическим, микробиологическим и санитарно-химическим испытаниям. Токсикологическая безопасность ПКП отечественного производства обеспечивается токсикологическими свойствами ингредиентов, входящих в рецептуру ПКП, на основании документов, подтверждающих заявленные свойства и безопасность используемых ингредиентов.

Безопасность парфюмерно-косметической продукции обеспечивается совокупностью требований:

- к условиям производства;
- к составу;
- к содержанию токсичных элементов;
- к микробиологическим показателям;
- к токсикологической безопасности;
- к потребительской упаковке;
- к информации о продукции;

- к условиям хранения, транспортирования и утилизации.

Идентификация показателей безопасности парфюмерно-косметической продукции – это установление соответствия продукции требованиям показателей микробиологической и токсикологической безопасности.

На каждом из этапов жизненного цикла в косметических товарах могут протекать те или иные процессы, которые вызывают изменения, опасные для здоровья человека. Особенно тщательно проверяют косметические средства, изготовленные по новой рецептуре.

В косметических средствах не должны содержаться токсичные элементы – свинец, ртуть и мышьяк (или их содержание ограничивается).

Большинство косметических товаров проверяют на *микробиологическую безопасность*. Для подавления развития колоний микроорганизмов в состав косметической продукции вводят ингибиторы и консерванты. На стадии производства и фасовки косметической продукции необходимо соблюдать требования стерильности и асептики. Этого можно добиться только при полной автоматизации процесса. Особенно важно соблюдение стерильности для косметики в ампулах, средств для детей и декоративной косметики для глаз.

Необходима также тщательная оценка *токсикологических свойств*. При токсикологических исследованиях определяются:

- острая токсичность (в косметике разрешены для применения вещества 4-го класса опасности, иногда 3-го класса);
- хроническая токсичность (при длительном применении);
- кожно-резорбтивное действие;
- раздражающее действие;
- sensibilizing (allergic) действие.

Кроме того, при идентификации показателей безопасности косметической продукции определяется содержание воды и летучих веществ или сухого вещества и содержание общей (суммы свободной и связанной) щелочи.

Содержание токсичных элементов определяется в ПКП для интимной гигиены, в интимной косметике, ПКП для губ и глаз, ПКП, предназначенной для детей, и не должно превышать: мышьяка – 2,0 мг/кг, ртути – 0,5, свинца – 2,0 мг/кг. В ПКП общего применения, в составе которой сырье природного растительного или природного минерального происхождения составляет более 1%, содержание токсичных элементов не должно превышать: мышьяка – 5,0 мг/кг, ртути – 1,0, свинца – 5,0 мг/кг.

Экспертиза ПКП по токсиколого-гигиеническим показателям

осуществляется аккредитованными учреждениями (лабораториями) Министерства здравоохранения Республики Беларусь. По токсикологическим показателям безопасности ПКП должна соответствовать 4-му классу опасности (вещества малоопасные).

ПКП не должна обладать общетоксическим, раздражающим кожу и слизистые оболочки глаз действием, сенсibilизирующей способностью. Токсикологические и аллергологические показатели гигиенической безопасности ПКП в соответствии с утвержденными методиками определяются на подопытных животных (кроликах, белых мышах). В последнее время отмечается тенденция отказа компаний-производителей парфюмерно-косметических товаров от тестирования продукции на животных. Среди таких производителей можно отметить компанию *Yves Rocher*. Продукция, которую не тестировали на животных, имеет соответствующий маркировочный знак (рисунок 4).

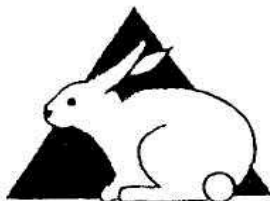


Рисунок 4 – Знак, свидетельствующий об отсутствии тестирования продукции на животных

Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение парфюмерно-косметических товаров. Упаковка, контактирующая с ПКП (флаконы, банки, тубы, баллоны и т. д.), должна быть изготовлена из разрешенных для этих целей материалов и обеспечивать удобство пользования ПКП для потребителя. Упаковка должна быть чистой, сухой, без посторонних запахов. Косметические средства для интимной гигиены должны быть упакованы в потребительскую упаковку, гарантирующую контроль первого вскрытия.

На упаковке ПКП должна быть четко выполненная, легко читаемая и несмываемая маркировка, содержащая информацию в соответствии с СТБ 1555-2005 «Продукция парфюмерно-косметическая. Информация для потребителя. Общие требования». При невозможности по объективным причинам (малые размеры и формы продукции)

размещения на изделии или упаковке необходимой информации она должна быть представлена на этикетках, ярлыках, лентах, карточках-вкладышах, прикрепляемых или прилагаемых к ПКП.

Реализуемые парфюмерно-косметические жидкие изделия хранятся при температуре $+5...+25\text{ }^{\circ}\text{C}$, парфюмерно-косметические изделия густой консистенции, порошкообразные, компактные, кристаллические и воскообразные изделия хранятся при температуре $0...+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ в крытых складских помещениях в упаковке изготовителя в соответствии с действующими ТНПА.

Не допускается хранение ПКП под непосредственным воздействием солнечного света, на расстоянии менее 0,5 м от включенных отопительных приборов.

Перевозка ПКП осуществляется всеми видами транспорта.

15. НОРМЫ И КОНТРОЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ ТОВАРОВ НА СТАДИЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА

С позиций товароведения товар должен обладать безопасностью для всех субъектов коммерческой деятельности. Принцип безопасности в товароведении должен соблюдаться также в отношении окружающей среды, транспортирования, хранения и предреализационной подготовки.

Мерами по обеспечению безопасности товаров являются государственная гигиеническая регистрация и регламентация, стандартизация и оценка соответствия продукции.

Государственная гигиеническая регистрация (ГГР) – система учета впервые производимых в Республике Беларусь или поступивших из-за ее пределов продукции, веществ, материалов, которые на основании экспертной оценки документации и лабораторных исследований признаны соответствующими требованиям санитарных правил. ГГР осуществляется Министерством здравоохранения Республики Беларусь в целях выявления свойств продукции, представляющих опасность для жизни и здоровья человека, и оценки соответствия продукции, условий ее изготовления и оборота требованиям санитарных правил, норм и гигиенических нормативов, предотвращения вредного воздействия продукции на здоровье человека при ее производстве и использовании. Результатом проведенной ГГР является выдача удостоверения о ГГР.

ГГР проводится на основании следующих нормативных актов:

1. Постановления Совета Министров Республики Беларусь «О совершенствовании системы государственной гигиенической регламентации и регистрации химических и биологических веществ, материалов и изделий из них, продукции производственно-технического назначения, товаров для личных (бытовых) нужд, пищевых продуктов» от 14 декабря 2001 г. № 1807;

2. Постановления Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь «Об утверждении Положения о порядке осуществления государственной гигиенической регламентации и регистрации химических и биологических веществ, материалов и изделий из них, продукции производственно-технического назначения, товаров для личных (бытовых) нужд, пищевых продуктов на территории Республики Беларусь и перечня продукции, подлежащей государственной гигиенической регистрации» от 13 ноября 2000 г. № 354;

3. Постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь «О предоставлении организациям здравоохранения полномочий по осуществлению государственной гигиенической регламентации и регистрации химических и биологических веществ, материалов и изделий из них, продукции производственно-технического назначения, товаров для личных (бытовых) нужд, продовольственного сырья и пищевых продуктов, а также материалов и изделий, применяемых для производства, упаковки, хранения, транспортировки, продажи, иных способов отчуждения продовольственного сырья и пищевых продуктов и их использования» от 4 мая 2004 г. № 22.

Порядок проведения ГГР представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Схема проведения ГГР

Государственная гигиеническая регламентация – определение санитарно-гигиенических и противоэпидемических требований к порядку производства и применения продукции, веществ, материалов на основе результатов проведенных токсиколого-гигиенических исследований или научного анализа имеющейся в достаточном объеме информации (включая разрешение, ограничение или запрещение их производства и применения), установление предельно допустимых уровней содержания и (или) воздействия вредных веществ, факторов среды обитания человека и методов контроля в целях предотвращения их неблагоприятного воздействия на его организм.

Оценка соответствия представляет собой деятельность по определению соответствия объектов оценки соответствия требованиям ТНПА в области технического нормирования и стандартизации. Оценка соответствия осуществляется в двух видах: аккредитации и подтверждения соответствия.

Подтверждение соответствия может носить обязательный или добровольный характер.

Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в форме обязательной сертификации или декларирования соответствия в отношении объектов оценки соответствия, которые включены в «Перечень продукции, услуг, персонала и иных объектов оценки соответствия, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Республике Беларусь», критериями при формировании которого являются: потенциальная опасность продукции, услуг, деятельности персонала и функционирования иных объектов оценки соответствия для жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и охраны окружающей среды, а также несовместимость технических средств отечественного и иностранного производства.

Добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации, которая осуществляется по инициативе заявителя на подтверждение соответствия на основе договора. При этом заявитель самостоятельно выбирает ТНПА, на соответствии которых осуществляется добровольная сертификация, и определяет номенклатуру контролируемых показателей.

Результатом оценки соответствия товаров является выдача сертификата соответствия или декларации о соответствии.

Знаки соответствия, применяемые при обязательной и добровольной сертификации продукции (услуг), представлены на рисунке 6.



XXX

а



XXX

б

Рисунок 6 – Знаки соответствия, применяемые при обязательной (а) и добровольной (б) сертификации

Требования к безопасности товаров изложены в нормативных документах: стандартах, гигиенических нормативах, СанПиН. К основным СанПиН на непродовольственные товары относят:

- СанПиН 9-29-95 «Санитарные нормы допустимых уровней физических факторов при применении товаров народного потребления в домашних условиях»;
- СанПиН 2.4.7.16-4-2006 «Гигиенические требования безопасности к детской одежде и обуви»;
- СанПиН 2.4.7.16-32-2006 «Гигиенические требования к бумажно-беловым изделиям для детей»;
- СанПиН «Гигиенические требования к безопасности парфюмерно-косметической продукции, ее производству и реализации»;
- СанПиН 2.1.2.12-25-2006 «Критерии гигиенической безопасности полимерных и полимерсодержащих материалов, изделий и конструкций, применяемых в промышленном и гражданском строительстве».

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Гигиенические требования безопасности к детской одежде и обуви : СанПиН 2.4.7.16-4-2006. – Введ. 2006-01-06. – Минск : Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2006. – 28 с.

Гигиенические требования безопасности к парфюмерно-косметической продукции, ее производству и реализации : СанПиН. – Введ. 2008-16-09. – Минск : Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2008. – 178 с.

Гигиенические требования к бумажно-беловым изделиям для детей : СанПиН 2.4.7.16-32-2006. – Введ. 2007-02-05. – Минск : Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2006. – 19 с.

Гурская, С. П. Правила торговли и защита прав потребителей : учеб. пособие для вузов / С. П. Гурская. – Минск : Выш. шк., 2005. – 189 с.

Гусейнова, Т. С. Товароведение швейных и трикотажных товаров / Т. С. Гусейнова, Г. В. Жильцова. – М. : Экономика, 1985. – 290 с.

Идентификация и фальсификация непродовольственных товаров : учеб. пособие / под общ. ред. И. Ш. Дзахмишевой. – М. : Дашков и К°, 2009. – 360 с.

Короденко, Е. Г. Потребительские свойства лакокрасочных товаров : лекция для студентов по специальности «Коммерческая деятельность на рынке непродовольственных товаров» / Е. Г. Короденко. – Гомель : ГКИ, 1995. – 23 с.

Кукушкин, Ю. Н. Химия вокруг нас / Ю. Н. Кукушкин. – М. : Высш. шк., 1992. – 192 с.

Кутянин, Г. И. Пластические массы и бытовые химические товары / Г. И. Кутянин. – М. : Экономика, 1988. – 207 с.

Лапицкая, Н. П. Экологические проблемы технологического процесса : текст лекции по дисциплине «Производственные технологии» для студентов экономических специальностей / Н. П. Лапицкая. – Гомель : Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп., 2009. – 16 с.

Матвейко, Н. П. Товароведение и экспертиза пластических масс и химических товаров : учеб.-метод. пособие / Н. П. Матвейко, А. М. Брайков. – Минск : БГЭУ, 2008. – 183 с.

Николаева, М. А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы : учеб. для вузов / М. А. Николаева. – М. : Норма, 1997. – 283 с.

О защите прав потребителей : Закон Респ. Беларусь от 9 янв. 2002 г. № 90-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2002. – № 10. – С. 2–23.

Основин, В. Н. Строительные материалы и изделия : учеб. пособие / В. Н. Основин, Л. В. Шуляков. – Минск : Выш. шк., 2009. – 224 с.

Производственные технологии : учеб. пособие / Д. П. Лисовская [и др.] ; под общ. ред. Д. П. Лисовской. – Минск : Выш. шк., 2005. – 479 с.

Радиационная безопасность : учеб. пособие / С. Г. Ковчур [и др.]. – Витебск : ВГТУ, 2006. – 175 с.

Рекомендации по упаковке и маркировке потребительских товаров / авт.-сост. : Н. А. Кусякин [и др.]. – Минск : БелГИСС, 2004. – 42 с.

Сергейчик, С. А. Физиологическая роль химических элементов продуктов питания : учеб.-метод. пособие / С. А. Сергейчик. – Минск : БГЭУ, 2008. – 193 с.

Скляnnиков, В. П. Потребительные свойства текстильных товаров / В. П. Скляnnиков. – М. : Экономика, 1982. – 160 с.

Сыцко, В. Е. Товарная политика предприятия отрасли : учеб. пособие / В. Е. Сыцко, В. В. Садовский, Л. В. Целикова. – Минск : Выш. шк., 2007. – 239 с.

Товароведение непродовольственных товаров : учеб. / авт.-сост. : В. Е. Сыцко [и др.] ; под общ. ред. В. Е. Сыцко. – Минск : Выш. шк., 2005. – 669 с.

Товароведение, экспертиза и стандартизация : учеб. / авт.-сост. : А. А. Ляшко [и др.]. – М. : Дашков и К°, 2008. – 668 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Предмет и задачи дисциплины «Безопасность товаров»	4
2. Основные виды безопасности потребительских товаров. Виды опасности и природа их происхождения	6
3. Химическая безопасность. Классы опасности химических веществ	13
4. Радиационная безопасность товаров	18
5. Безопасность электротоваров и физического волнового загрязнения окружающей среды	26
6. Термическая и противопожарная безопасность товаров. Механическая безопасность товаров	34
7. Экологическая безопасность товаров	41
8. Безопасность пластмасс и товаров на их основе	48
9. Безопасность товаров бытовой химии	55
10. Безопасность упаковки товаров	62
11. Безопасность строительных и мебельных товаров	68
12. Безопасность швейно-трикотажных товаров	73
13. Безопасность товаров детского ассортимента	85
14. Безопасность парфюмерно-косметических товаров	94
15. Нормы и контроль безопасности товаров на стадиях технологического цикла	98
Список рекомендуемой литературы	103

Учебное издание

Михалко Мария Николаевна

БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ

Курс лекций

для студентов специальности

**1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров»
специализации 1-25 01 09 02 «Товароведение и экспертиза
непродовольственных товаров»**

Редактор Е. В. Седро

Технический редактор Н. Н. Короедова

Компьютерная верстка И. А. Козлова

Подписано в печать 28.06.10. Бумага типографская № 1.

Формат 60 × 84 ¹/₁₆. Гарнитура Таймс. Ризография.

Усл. печ. л. 6,04. Уч.-изд. л. 6,50. Тираж 100 экз.

Заказ №

Учреждение образования

«Белорусский торгово-экономический университет
потребительской кооперации».

ЛИ № 02330/0494302 от 04.03.2009 г.

246029, г. Гомель, просп. Октября, 50.

Отпечатано в учреждении образования

«Белорусский торгово-экономический университет
потребительской кооперации».

246029, г. Гомель, просп. Октября, 50.

**БЕЛКООПСОЮЗ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»**

М. Н. МИХАЛКО

БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ

**Курс лекций
для студентов специальности
1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров»
специализации 1-25 01 09 02 «Товароведение и экспертиза
непродовольственных товаров»**

Гомель 2010

**БЕЛКООПСОЮЗ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»**

М. Н. МИХАЛКО

БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ

**Курс лекций
для студентов специальности
1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров»
специализации 1-25 01 09 02 «Товароведение и экспертиза
непродовольственных товаров»**

Гомель 2010